

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-334198

(43)Date of publication of application : 04.12.2001

(51)Int.Cl.

B05C 11/08
B05B 1/14
B05C 5/00
B05D 1/40
G03F 7/16
H01L 21/027

(21)Application number : 2001-074508

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD

(22)Date of filing : 15.03.2001

(72)Inventor : TATEYAMA KIYOHISA
MOTODA KIMIO
SHIMOMURA YUJI

(30)Priority

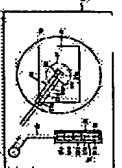
Priority number : 2000084565 Priority date : 24.03.2000 Priority country : JP

(54) COAT PROCESSING METHOD AND COAT PROCESSING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a coat processing method and coat processing device capable of reducing the quantity of a coating liquid to be applied without bringing the increase of the equipment cost in the coating of the whole surface of a substrate with a coating liquid such as a resist liquid.

SOLUTION: The resist liquid is discharged belt-likely on the rotating LCD substrate G from many fine discharge holes 52 formed on the bottom surface of a resist liquid discharge nozzle 51 while rotating the substrate G to apply the resist liquid on the substrate G and after that, the discharge of the resist liquid is stopped and the film thickness of the coating film on the substrate is adjusted while rotating the substrate G.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Being the spreading art which applies coating liquid and forms the spreading film on the front face of the substrate held in the processing container, and rotating a substrate Coating liquid is breathed out band-like to the substrate which rotates from two or more minute discharge openings formed in the base of a coating liquid regurgitation nozzle. The spreading art characterized by providing the process which applies coating liquid on a substrate, and the process which prepares the thickness of the spreading film on a substrate, suspending supply of coating liquid and rotating a substrate after that.

[Claim 2] Said substrate is a rectangle. Said coating liquid regurgitation nozzle Locating the end of this coating liquid regurgitation nozzle in the abbreviation center of rotation of a rectangular substrate, and making band-like breathe out coating liquid from this coating liquid regurgitation nozzle, in case it has the die length from the abbreviation core of a rectangular substrate to abbreviation four corners at least and the regurgitation of the coating liquid is carried out The spreading art according to claim 1 characterized by rotating a substrate and applying coating liquid on a substrate.

[Claim 3] The path of the minute discharge opening of said coating liquid regurgitation nozzle is a spreading art according to claim 1 or 2 characterized by being 200 micrometers of ϕ 10 micrometer- ϕ .

[Claim 4] The path of the minute discharge opening of said coating liquid regurgitation nozzle is a spreading art given in any 1 term of claim 1 to claim 3 characterized by forming the periphery side greatly from the core side of a substrate.

[Claim 5] The pitch of two or more minute discharge openings of said coating liquid regurgitation nozzle is a spreading art given in any 1 term of claim 1 to claim 4 characterized by forming the periphery side small from the core side of a substrate.

[Claim 6] Said coating liquid regurgitation nozzle is a spreading art given in any 1 term of claim 1 to claim 5 characterized by adjusting the coating liquid discharge quantity of two or more coating liquid reservoir rooms, respectively in case the minute discharge opening which carries out the regurgitation of the coating liquid carries out the regurgitation of the coating liquid to the substrate which has two or more coating liquid reservoir rooms formed in each base, and rotates from this coating liquid regurgitation nozzle band-like.

[Claim 7] The coating liquid discharge quantity of two or more of said coating liquid reservoir rooms is a spreading art according to claim 6 characterized by being adjusted so that the periphery side may increase more than the core side of a substrate.

[Claim 8] The spreading art according to claim 6 which said substrate is a rectangle and is characterized by decreasing the coating liquid discharge quantity of the coating liquid reservoir room protruded from the rotating rectangular substrate, or not carrying out the regurgitation of the coating liquid from this overflowing coating liquid reservoir room in case the regurgitation of the coating liquid is carried out to the rectangular substrate which rotates from said coating liquid regurgitation nozzle band-like.

[Claim 9] The spreading art according to claim 6 characterized by said coating liquid reservoir room by the side of a periphery carrying out the regurgitation of the coating liquid with high viscosity from said coating liquid reservoir room by the side of the core of a substrate.

[Claim 10] The spreading art according to claim 6 characterized by carrying out the regurgitation of the coating liquid from said coating liquid reservoir room of the location which corresponded even to the

substrate edge from the abbreviation center of rotation of a substrate among said two or more coating liquid reservoir rooms.

[Claim 11] Said coating liquid regurgitation nozzle is a spreading art given in any 1 term of claim 1 to claim 10 characterized by carrying out the regurgitation of the coating liquid where a longitudinal direction is rotated as a shaft.

[Claim 12] Said coating liquid regurgitation nozzle is a spreading art given in any 1 term of claim 1 to claim 11 characterized by moving in the location corresponding to the edge of a substrate, and carrying out the regurgitation of the coating liquid.

[Claim 13] A spreading art given in any 1 term of claim 1 to claim 12 characterized by having further the process which washes said coating liquid regurgitation nozzle.

[Claim 14] The processing container which is the spreading processor which applies coating liquid and forms the spreading film on the front face of a substrate, has opening up, and surrounds a substrate, A substrate maintenance means to hold a substrate, and a substrate rotation means to rotate said substrate by rotating said substrate maintenance means, The coating liquid regurgitation nozzle to which two or more minute discharge openings which carry out the regurgitation of the coating liquid are formed in the base, and carry out the regurgitation of the coating liquid to band-like from these minute discharge openings, The coating liquid supply means for supplying coating liquid to this coating liquid regurgitation nozzle, The spreading processor characterized by providing the control means which rotates a substrate in order to prepare the thickness of the coating liquid which the substrate which rotates from two or more minute discharge openings of a coating liquid regurgitation nozzle was made to breathe out coating liquid to band-like, suspended supply of coating liquid after that, and was applied on the substrate, rotating a substrate.

[Claim 15] Said substrate is a rectangle. Said coating liquid regurgitation nozzle It has the die length from the abbreviation center of rotation of a rectangular substrate to abbreviation four corners. Said control means The spreading processor according to claim 14 characterized by rotating a substrate and making coating liquid apply on a substrate, locating the end of said coating liquid regurgitation nozzle in the abbreviation center of rotation of a rectangular substrate, and making band-like breathe out coating liquid from this coating liquid regurgitation nozzle in the case of the regurgitation of coating liquid.

[Claim 16] The path of the minute discharge opening of said coating liquid regurgitation nozzle is a spreading processor according to claim 14 or 15 characterized by being 200 micrometers of $\phi 10$ micrometer- ϕ .

[Claim 17] The path of the minute discharge opening of said coating liquid regurgitation nozzle is a spreading processor given in any 1 term of claim 14 to claim 16 characterized by forming the periphery side greatly from the core side of a substrate.

[Claim 18] The pitch of two or more minute discharge openings of said coating liquid regurgitation nozzle is a spreading processor given in any 1 term of claim 14 to claim 17 characterized by forming the periphery side small from the core side of a substrate.

[Claim 19] Said coating liquid regurgitation nozzle has two or more coating liquid reservoir rooms where the minute discharge opening which carries out the regurgitation of the coating liquid was formed in each base. Said coating liquid supply means Coating liquid is supplied to each of the coating liquid reservoir room of these plurality. Said control means A spreading processor given in any 1 term of claim 14 to claim 18 characterized by controlling said coating liquid supply means so that the coating liquid discharge quantity of two or more coating liquid reservoir rooms may be adjusted, respectively in case the regurgitation of the coating liquid is carried out to the substrate which rotates from said coating liquid regurgitation nozzle band-like.

[Claim 20] Said control means is a spreading processor according to claim 19 characterized by controlling said coating liquid supply means so that the coating liquid discharge quantity of the periphery side of two or more of said coating liquid reservoir rooms may increase more than the core side of a substrate.

[Claim 21] It is the spreading processor according to claim 19 which said substrate is a rectangle and is characterized by said control means controlling said coating liquid supply means to decrease the coating liquid discharge quantity of the coating liquid reservoir room protruded from the rotating rectangular substrate when carrying out the regurgitation of the coating liquid to the rectangular substrate which rotates from said coating liquid regurgitation nozzle band-like, or not to carry out the regurgitation of the coating liquid from this overflowing coating liquid reservoir room.

[Claim 22] Said coating liquid supply means is a spreading processor according to claim 19 characterized by supplying coating liquid with high viscosity to said coating liquid reservoir room by the side of a periphery from said coating liquid reservoir room by the side of the core of a substrate.

[Claim 23] Said control means is a spreading processor according to claim 19 characterized by controlling said coating liquid supply means so that coating liquid may be breathed out from said coating liquid reservoir room of the location which corresponded even to the substrate edge from the abbreviation center of rotation of a substrate among said two or more coating liquid reservoir rooms.

[Claim 24] Said coating liquid regurgitation nozzle is a spreading processor given in any 1 term of claim 14 to claim 23 characterized by carrying out the regurgitation of the coating liquid in the condition of it having been prepared free [rotation] centering on the longitudinal direction, and having inclined to the substrate.

[Claim 25] Said coating liquid regurgitation nozzle is a spreading processor given in any 1 term of claim 14 to claim 24 characterized by being prepared in the longitudinal direction free [an attitude], moving in the location corresponding to the edge of a substrate, and carrying out the regurgitation of the coating liquid.

[Claim 26] A spreading processor given in any 1 term of claim 14 to claim 25 characterized by providing further the nozzle soaping-machine style which washes said coating liquid regurgitation nozzle.

[Claim 27] A spreading processor given in any 1 term of claim 14 to claim 26 characterized by providing further the nozzle migration device in which move said coating liquid regurgitation nozzle onto a substrate from a shunting location, and this coating liquid regurgitation nozzle is returned to a shunting location after the regurgitation of coating liquid at the time of the regurgitation of coating liquid.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the spreading art and spreading processor which apply coating liquid like resist liquid on the front face of substrates, such as a liquid crystal display (LCD) substrate.

[0002]

[Description of the Prior Art] In manufacture of a liquid crystal display (LCD), photoresist liquid is applied to the LCD substrate of a glass rectangle, the resist film is formed, the resist film is exposed corresponding to a circuit pattern, and a circuit pattern is formed by the so-called photolithography

technique of carrying out the development of this. Resist spreading and the development system equipped with two or more processing units for carrying out such a series of processes from the former are used.

[0003] In such resist spreading and a development system, at the process which applies resist liquid, hydrophobing processing (adhesion promoter coat) is carried out with an adhesion process unit, and a rectangular LCD substrate is carried in to a resist spreading processing unit after cooling with a refrigeration unit, in order to raise fixable [of a resist]. In a resist spreading processing unit, while a substrate rotates in the condition of having been held on the spin chuck, resist liquid diffuses according to the centrifugal force by rotation of a substrate by supplying resist liquid to the front face of a substrate from the nozzle prepared in the upper part, and, thereby, the resist film is formed on the surface of [whole] a substrate.

[0004] After the excessive resist of a periphery is removed by the end-face processing unit (edge remover), it is carried in to a heat-treatment unit, and prebaking processing is performed, the substrate with which this resist liquid was applied is cooled with a refrigeration unit, it is conveyed by the aligner, a there predetermined pattern is exposed, a development is carried out after that, postbake processing is performed, and a predetermined resist pattern is formed.

[0005] On the occasion of the above-mentioned resist spreading, resist liquid is conventionally dropped focusing on the stationary abbreviation for a substrate, and the approach of carrying out high-speed rotation of the substrate after that, making diffuse resist liquid according to a centrifugal force, and applying is learned. In this approach, the amount which the resist liquid of a considerable amount is dispersed from the periphery section with it, and is actually applied to a substrate front face is about 10 – 20% of supplied resist liquid, and its resist consumption will increase remarkably. [than a center position] [a remarkable peripheral speed and] [larger] For this reason, in order to make diffusion of resist liquid easy and to decrease the resist amount of supply, the approach of trickling solvents, such as thinner, into a substrate (PURIUETTO) is adopted before dropping of resist liquid.

[0006] However, since it is difficult for resist liquid to overcome the level difference of a pattern even if it rotates a substrate, since resist liquid is diffused when diffusing resist liquid on the substrate with which the predetermined pattern was formed, in order to diffuse resist liquid all over a substrate, even if it does not obtain a multi-kink colander for the amount of supply of resist liquid but performs PURIUETTO, the reduction effectiveness of resist liquid is not necessarily enough. Moreover, when this PURIUETTO method is adopted, there is un-arranging [that the processing time of the spreading process of resist liquid becomes long].

[0007] On the other hand, as other types of a resist spreading method, a slit nozzle is scanned for resist liquid from a slit nozzle on a rectangular substrate with discharge to a rectangular substrate band-like, resist liquid is applied to a rectangular substrate, and there is a slit nozzle spreading method which carries out high-speed rotation of the substrate after that, and diffuses resist liquid. By this slit nozzle spreading method, since resist liquid can be applied to abbreviation homogeneity all over a rectangular substrate by scanning a slit nozzle, reduction of the consumption of resist liquid can be aimed at.

[0008] However, in the case of a slit nozzle, it is stabilized, and the regurgitation of the resist liquid cannot necessarily be carried out. Moreover, since it is necessary to move a slit nozzle with high precision and a slit nozzle migration device becomes expensive in case a slit nozzle is scanned on a rectangular substrate, equipment cost will soar.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] It aims at offering the spreading art and spreading processor which can reduce the amount of the coating liquid used, without causing the jump of equipment cost in making this invention in view of this situation, and applying coating liquid like resist liquid all over a substrate.

[0010]

[Means for Solving the Problem] Being the spreading art which applies coating liquid and forms the

spreading film on the front face of the substrate held in the processing container, and rotating a substrate according to this invention, in order to solve the above-mentioned technical problem Coating liquid is breathed out band-like to the substrate which rotates from two or more minute discharge openings formed in the base of a coating liquid regurgitation nozzle. The spreading art characterized by providing the process which applies coating liquid on a substrate, and the process which prepares the thickness of the spreading film on a substrate, suspending supply of coating liquid after that and rotating a substrate is offered.

[0011] Moreover, the processing container which is the spreading processor which according to this invention applies coating liquid and forms the spreading film on the front face of a substrate, has opening up, and surrounds a substrate, A substrate maintenance means to hold a substrate, and a substrate rotation means to rotate said substrate by rotating said substrate maintenance means, The coating liquid regurgitation nozzle to which two or more minute discharge openings which carry out the regurgitation of the coating liquid are formed in the base, and carry out the regurgitation of the coating liquid to band-like from these minute discharge openings, The coating liquid supply means for supplying coating liquid to this coating liquid regurgitation nozzle, The control means which rotates a substrate in order to prepare the thickness of the coating liquid which the substrate which rotates from two or more minute discharge openings of a coating liquid regurgitation nozzle was made to breathe out coating liquid to band-like, suspended supply of coating liquid after that, and was applied on the substrate while rotating the substrate, The spreading processor characterized by providing is offered.

[0012] Since coating liquid is supplied all over the abbreviation for a substrate by carrying out the regurgitation of the coating liquid on a substrate from the minute discharge opening of a coating liquid regurgitation nozzle according to this invention constituted as mentioned above, rotating a substrate It is not necessary to make the amount of the coating liquid supplied even if it can lessen the amount of the coating liquid shaken off according to a centrifugal force from a substrate that what is necessary is not to diffuse coating liquid after that and just to only prepare thickness and a level difference exists in a substrate increase. Therefore, the amount of the coating liquid used can be lessened. Moreover, like [in the case of applying coating liquid to abbreviation homogeneity all over a rectangular substrate by scanning a slit nozzle], since the regurgitation of the resist liquid is carried out from a minute discharge opening, while being able to carry out the regurgitation of the coating liquid more stably than the case where a slit nozzle is used, since a highly precise nozzle migration device is not needed, the jump of a manufacturing cost is not invited.

[0013] In this invention, when a substrate is a rectangle, locating the end of this coating liquid regurgitation nozzle in the abbreviation center of rotation of a rectangular substrate, and making band-like breathe out coating liquid from this coating liquid regurgitation nozzle, in case it has the die length from the abbreviation center of rotation of a rectangular substrate to abbreviation four corners and the regurgitation of the coating liquid is carried out, a coating liquid regurgitation nozzle rotates a substrate relatively, and can apply coating liquid on a substrate. Thereby, coating liquid can be applied to abbreviation homogeneity all over a substrate by the simple configuration which coating liquid is rotated in the direction of a path from the abbreviation center of rotation of a rectangular substrate, and makes band-like rotate a substrate with discharge.

[0014] Moreover, the coating liquid discharge quantity by the side of the core of a substrate and a periphery can be adjusted by changing the path or pitch of these minute discharge openings. Although it is specifically necessary to carry out the regurgitation of a lot of coating liquid by the core [of a substrate], and periphery side in order to apply coating liquid to abbreviation homogeneity all over a substrate in case a substrate is rotated so that it is the periphery side of a substrate since the peripheral velocity differs From the core side of a substrate, the pitch of making the periphery side larger than the core side of a substrate for the path of a minute discharge opening or a minute discharge opening can be adjusted so that the coating liquid [side / of a substrate / core] discharge quantity by the side of the periphery of a substrate by making it small may increase in the periphery side.

[0015] Furthermore, a coating liquid regurgitation nozzle has two or more coating liquid reservoir rooms where the minute discharge opening which carries out the regurgitation of the coating liquid was formed in each base, and in case it carries out the regurgitation of the coating liquid to the substrate which rotates from this coating liquid regurgitation nozzle band-like, it can consider them as the configuration which adjusts the coating liquid discharge quantity of two or more coating liquid reservoir rooms, respectively.

[0016] Thus, what is necessary is just to adjust as mentioned above so that the coating liquid discharge quantity from the coating liquid reservoir room by the side of the periphery of a substrate may increase when coating liquid discharge quantity by the side of the periphery of a substrate needs to be made [more] than the core side of a substrate from a difference of the peripheral velocity by the side of the core of a substrate and a periphery since the coating liquid discharge quantity from two or more coating liquid reservoir rooms can be adjusted independently, respectively. Moreover, more nearly similarly than said coating liquid reservoir room by the side of the core of a substrate, when viscosity of the coating liquid by the side of the periphery of a substrate needs to be made higher than the core side of a substrate, the direction of said coating liquid reservoir room by the side of a periphery should just be made to carry out the regurgitation of the coating liquid with high viscosity.

[0017] Moreover, since the path lay length from the center of rotation of a substrate to an outer edge edge is not fixed when rotating a rectangular substrate, a part of coating liquid regurgitation nozzle may overflow a substrate. In such a case, it can adjust so that the coating liquid discharge quantity of the coating liquid reservoir room protruded from the rotating rectangular substrate may be decreased or the regurgitation of the coating liquid may not be carried out from this overflowing coating liquid reservoir room. Useless coating liquid can be lost few by this, and the consumption of coating liquid can be reduced.

[0018] Furthermore, what is necessary is just to carry out the regurgitation of the coating liquid from said coating liquid reservoir room of the location which corresponded even to the substrate edge from the abbreviation center of rotation of a substrate among said two or more coating liquid reservoir rooms, in performing spreading processing corresponding to the substrate of various magnitude.

[0019] Further again, said coating liquid regurgitation nozzle may be made to carry out the regurgitation of the coating liquid, where a longitudinal direction is rotated as a shaft. It can prevent un-arranging — coating liquid rebounds on a substrate front face by this. Said coating liquid regurgitation nozzle moves in the location corresponding to the edge of a substrate, and may be made to carry out the regurgitation of the coating liquid. It can avoid overflowing the edge of the substrate which said coating liquid regurgitation nozzle rotates by this.

[0020] A coating liquid regurgitation nozzle can be washed further again. Although the blinding by coating liquid tends to produce the above minute discharge openings, the regurgitation of the coating liquid can be stably carried out in the condition that there is no blinding, by washing a coating liquid regurgitation nozzle in this way.

[0021]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail with reference to an accompanying drawing. Drawing 1 is the perspective view showing resist spreading and the development system of the LCD substrate equipped with the resist spreading processing unit to which this invention is applied.

[0022] The cassette station 1 in which the cassette C by which this resist spreading and development system hold two or more substrates G is laid, The processing section 2 equipped with two or more processing units for performing a series of processings which include resist spreading and development in Substrate G, It has the interface section 3 for delivering Substrate G between aligners (not shown), and the cassette station 1 and the interface section 3 are arranged to the both ends of the processing section 2, respectively.

[0023] The cassette station 1 is equipped with the conveyance device 10 for conveying a LCD

substrate between Cassette C and the processing section 2. And carrying-in appearance of Cassette C is performed at the cassette station 1. Moreover, in the conveyance way 10a top in which the conveyance device 10 was formed along the array direction of a cassette, it has the movable conveyance arm 11 and conveyance of Substrate G is performed by this conveyance arm 11 between Cassette C and the processing section 2.

[0024] The processing section 2 is divided into pre-stage 2a, inside step 2b, and post-stage 2c, it has the conveyance ways 12, 13, and 14 in the center, respectively, and each processing unit is arranged in the both sides of these conveyances way. And the junction sections 15 and 16 are formed among these.

[0025] Pre-stage 2a is equipped with the movable main transport device 17 along the conveyance way 12. To the one side of the conveyance way 12 Two washing units (SCR) 21a and 21b are arranged. To the other side of the conveyance way 12, a UV irradiation unit The processing block 27 which the processing block 25 which (UV) and the refrigeration unit (COL) repeated to two steps, the processing block 26 which a heat-treatment unit (H.P.) comes to put on two steps, and a refrigeration unit (COL) come to put on two steps is arranged.

[0026] Inside step 2b is equipped with the movable main transport device 18 along the conveyance way 13. Moreover, to the one side of the conveyance way 13 a resist — spreading — processing — a unit — (— CT —) — 22 — and — a substrate — G — a periphery — the section — a resist — removing — a periphery — a resist — removal — a unit — (— ER —) — 23 — one — like — preparing — having — — **** — the other side of the conveyance way 13 — A heat-treatment unit The processing block 28 which (H.P.) comes to put on two steps, The processing block 29 which a heat-treatment unit (H.P.) and a cooling processing unit (COL) come to pile up up and down, and the processing block 30 which an adhesion process unit (AD) and a refrigeration unit (COL) come to pile up up and down are arranged.

[0027] Post-stage 2c is equipped with the movable main transport device 19 along the conveyance way 14. Furthermore, to the one side of the conveyance way 14 Three development units (DEV) 24a, 24b, and 24c are arranged. The processing block 31 which a heat-treatment unit (H.P.) comes to put in two steps on the other side and the processing blocks 32 and 33 which a heat-treatment unit (H.P.) and a cooling processing unit (COL) both come to pile up up and down of the conveyance way 14 are arranged.

[0028] In addition, the processing section 2 has structure which arranges only washing unit (SCR) 21a, the resist spreading processing unit (CT) 22, and a spinner system unit like development unit (DEV) 24a to one side across a conveyance way, and arranges only heat system processing units, such as a heat-treatment unit and a cooling processing unit, to an another side side.

[0029] Moreover, the drug solution supply unit 34 is arranged and the tooth space 35 for maintaining the main transport device further is provided for the part by the side of spinner system unit arrangement of the junction sections 15 and 16.

[0030] The above-mentioned main transport devices 17, 18, and 19 are equipped with the X-axis drive of the 2-way within a horizontal plane, the Y-axis drive, and the vertical Z-axis drive, respectively, are equipped with the rotation drive which rotates focusing on the Z-axis further, and have the arms 17a, 18a, and 19a which support Substrate G, respectively.

[0031] The above-mentioned main transport device 17 has carrying in and taking out of Substrate G to each processing unit of pre-stage 2a, and the function to deliver Substrate G between the junction sections 15 further while delivering Substrate G between the arms 11 of the conveyance device 10. Moreover, the main transport device 18 has carrying in and taking out of Substrate G to each processing unit of inside step 2b, and the function to deliver the substrate G between the junction sections 16 further while delivering Substrate G between the junction sections 15. Furthermore, the main transport device 19 has carrying in and taking out of Substrate G to each processing unit of post-stage 2c, and the function to deliver the substrate G between the interface sections 3 further while delivering Substrate G between the junction sections 16. In addition, the junction sections 15 and 16 function also as a cooling plate.

[0032] The interface section 3 is equipped with the conveyance device 38 in which carrying-in

appearance of the substrate G between the extension 36 which holds a substrate temporarily in case a substrate is delivered between the processing sections 2, two buffer stages 37 which were further established in the both sides and which arrange a buffer cassette, and these and aligners (not shown) is performed. In the conveyance way 38a top in which the conveyance device 38 was formed along the extension 36 and the array direction of the buffer stage 37, it has the movable conveyance arm 39 and conveyance of Substrate G is performed by this conveyance arm 39 between the processing section 2 and an aligner.

[0033] Thus, by collecting each processing unit and unifying, space-saving-izing and the increase in efficiency of processing can be attained.

[0034] Thus, it sets to constituted resist spreading and the development system. The substrate G in Cassette C is conveyed by the processing section 2. In the processing section 2 First, surface treatment and washing processing are performed in the UV irradiation unit (UV) of the processing block 25 of pre-stage 2a. After being cooled in a cooling processing unit (COL), scrubber washing is performed in the washing units (SCR) 21a and 21b, and after stoving is carried out in one heat-treatment unit of the processing blocks 26 (H.P.), it is cooled with one refrigeration unit (COL) of the processing blocks 27.

[0035] Then, in order for Substrate G to be conveyed by inside step 2b and to raise fixable [of a resist], hydrophobing processing (adhesion promoter coat) is carried out with the adhesion process unit (AD) of the upper case of the processing block 30, a resist is applied in the resist spreading processing unit (CT) 22 after cooling by the cooling processing unit (COL) of the lower berth, and the excessive resist of the periphery of Substrate G is removed in the periphery resist removal unit (ER) 23. Then, prebaking processing is carried out by one of the heat-treatment units in inside step 2b (H.P.), and Substrate G is cooled with the refrigeration unit (COL) of the lower berth of the processing blocks 29 or 30.

[0036] Then, Substrate G is conveyed by the aligner through the interface section 3 by the main transport device 19 from the junction section 16, and a predetermined pattern is exposed there. And after carrying in Substrate G through the interface section 3 again and performing postexposure BEKU processing if needed in one heat-treatment unit of the processing blocks 31, 32, and 33 of post-stage 2c (H.P.), a development is carried out by either of the development units (DEV) 24a, 24b, and 24c, and a predetermined circuit pattern is formed. It is cooled with one of refrigeration units (COL), and the substrate G by which the development was carried out is held in the predetermined cassette on the cassette station 1 according to the main transport devices 19, 18, and 17 and the conveyance device 10, after postbake processing is performed in one heat-treatment unit of the post-stage 2c (H.P.).

[0037] Next, the resist spreading processing unit (CT) 22 concerning the 1st operation gestalt of this invention is explained. Drawing 2 is the sectional view showing the resist spreading processing unit (CT) 22 typically, and drawing 3 is the top view showing the resist spreading processing unit (CT) 22 typically.

[0038] As shown in drawing 2, the spin chuck 41 which rotates with the drive 40 which is a substrate rotation means is formed in the resist spreading processing unit (CT) 22, on this spin chuck 41, the LCD substrate G levels that front face, and adsorption installation is carried out. It is pivotable to this spin chuck 41 with this spin chuck 41, and the rotation cup (processing container) 42 of the shape of a closed-end cylindrical shape which surrounds a spin chuck 41 and Substrate G from a lower part is fixed and formed in it. This rotation cup 42 also rotates with a drive 40. The drive 40 is equipped with 40d of transfer devices for rotating the transfer devices 40b and 40c and spin chuck 41 which transmit rotation of stepping motor 40a and stepping motor 40a, and the rotation cup 42.

[0039] A periphery [of the rotation cup 42] and lower part side is covered, and the hollow ring-like drain cup 44 is arranged at the periphery side of this rotation cup 42. This drain cup 44 can lead caudad the resist liquid which dispersed on the occasion of resist spreading. Moreover, up opening of the rotation cup 42 can be equipped with a lid 45 by the conveyance arm 46.

[0040] Furthermore, it is prepared in the support column 48 prepared in the unit free [rocking] and free [rise and fall] by the drive system which the nozzle arm 50 does not illustrate, and the resist liquid

regurgitation nozzle 51 of the shape of a long picture which carries out the regurgitation of the resist liquid to band-like is attached in it at this nozzle arm 50.

[0041] As shown in drawing 3, this resist liquid regurgitation nozzle 51 has the die length from the abbreviation center of rotation of the rectangular substrate G to abbreviation four corners, while being rocked with the nozzle arm 50 at the time of the regurgitation of resist liquid so that that point may be located in the abbreviation center of rotation of Substrate G, it is returned to a shunting location after the regurgitation of resist liquid, and the nozzle soaping-machine style (nozzle bus) 70 is equipped with it.

[0042] This resist liquid regurgitation nozzle 51 is divided into five resist liquid reservoir rooms 51a-51e, as it is divided into plurality from the abbreviation center of rotation of Substrate G before abbreviation four corners, for example, is shown in drawing 4. In case these resist liquid reservoir rooms 51a-51e carry out the regurgitation of the resist liquid to the substrate G which rotates from the resist liquid regurgitation nozzle 51 band-like, they can adjust resist liquid discharge quantity independently, respectively. In addition, the number of the division in this case should just be not only this but more than trichotomy.

[0043] The minute discharge opening 52 of every plurality for carrying out the regurgitation of the resist liquid is drilled in each base by the resist liquid reservoir rooms 51a-51e. 200 micrometers of ϕ 10 micrometer- ϕ of the path of these minute discharge openings 52 are desirable, for example, it is ϕ 50micrometer.

[0044] As shown in drawing 4, the resist liquid supply pipes 53a-53e prolonged from the resist liquid source of supply which is not illustrated are connected to these resist liquid reservoir rooms 51a-51e, respectively, and the closing motion bulbs 54a-54e opened and closed electromagnetic based on the control signal from the spreading unit controller 60 mentioned later are infixed in these resist liquid supply pipes 53a-53e at them, respectively. By opening and closing independently these closing motion bulbs 54a-54e, respectively, the resist liquid discharge quantity from two or more resist liquid reservoir rooms 51a-51e is adjusted independently, respectively.

[0045] The resist spreading processing unit (CT) 22 has the spreading unit controller 60 for controlling rotation of Substrate G and supply of resist liquid. It consists of this spreading unit controller 60 so that the control signal for controlling rotation of Substrate G may be sent to stepping motor 40a of a drive 40 which drives a spin chuck 41. Rotational speed, a rotation location, etc. of Substrate G are grasped by the angle of rotation of this stepping motor 40a being detected by the encoder 61, and inputting it into the spreading unit controller 60.

[0046] It is constituted so that the control signal for adjusting the bulb opening of the closing motion bulbs 54a-54e to the closing motion bulbs 54a-54e according to the rotation location of the substrate G detected by the encoder 61 from this spreading unit controller 60 may be sent.

[0047] In addition, two or more resist liquid reservoir rooms may be connected mutually, the resist liquid reservoir rooms 51a-51e of these plurality may be constituted in one in the shape of a long picture, or a septum may be formed in one long picture-like nozzle and two or more resist liquid reservoir rooms may be constituted.

[0048] As the nozzle soaping-machine style (nozzle bus) 70 prepared in the shunting location of the resist liquid regurgitation nozzle 51 is shown in drawing 5, the bus room 72 where it is equipped with the resist liquid regurgitation nozzle 51 is formed in a body 71, the drain slot 73 is formed in the base of this bus room 72, and this drain slot 73 is connected to the drain pipe 74.

[0049] The supply pipe 75 of the pair for supplying solvents, such as thinner, is formed in the side attachment wall of the bus room 72, and many washing nozzles 76 for carrying out the regurgitation of the solvents, such as thinner, to the point of the resist liquid regurgitation nozzle 51 are formed in it inside the supply pipe 75 of these pairs.

[0050] Furthermore, by infixing the closing motion bulb 77 and closing this closing motion bulb 77, in the bus room 72, solvents, such as thinner, can be stored and solvents, such as this stored thinner, can

wash the point of the resist liquid regurgitation nozzle 51 to a drain pipe 74.

[0051] Next, the resist film formation approach which forms the resist film in a substrate G front face by the above-mentioned configuration is explained. First, as shown in drawing 2, a lid 45 is made into the condition of having stood by above the rotation cup 42 (processing container) by the conveyance arm 46, it is conveyed on a spin chuck 41 by the conveyance arm which Substrate G does not illustrate, and vacuum adsorption is carried out.

[0052] Subsequently, as shown in drawing 3, it is rocked so that resist liquid reservoir room 51a which has the resist liquid regurgitation nozzle 51 in the point by the nozzle arm 50 may be located in the abbreviation center of rotation of Substrate G.

[0053] Then, resist liquid is breathed out by band-like on Substrate G from the minute discharge opening 52 of the resist liquid regurgitation nozzle 51, and resist liquid is applied on Substrate G at the same time Substrate G is carried out one revolution at a predetermined rate with a spin chuck 41. Thus, since resist liquid is breathed out from the minute discharge opening 52 of the resist liquid regurgitation nozzle 51 from the abbreviation center of rotation of Substrate G to a substrate edge while rotating Substrate G one time, resist liquid is applied all over the abbreviation for Substrate G in the condition that it is shown in (a) of drawing 6, and (b). In addition, rotation of the substrate G in this case should just be one or more revolutions.

[0054] Then, while the resist liquid regurgitation nozzle 51 is evacuated to an evacuation location, a lid 45 is laid on the rotation cup 42, and the closedown of the opening of the rotation cup 42 is carried out with a lid 45. In this condition, when Substrate G rotates with the rotation cup 42, the thickness of the resist film is prepared and resist thickness serves as homogeneity.

[0055] In this case, since resist liquid is supplied all over the abbreviation for Substrate G by carrying out the regurgitation of the resist liquid to band-like on Substrate G from the minute discharge opening 52 of the resist liquid regurgitation nozzle 51 from the abbreviation center of rotation of Substrate G to a substrate edge, rotating Substrate G It is not necessary to make the amount of the resist liquid supplied even if it can lessen the amount of the resist liquid shaken off according to a centrifugal force from Substrate G that what is necessary is not to diffuse resist liquid after that and just to only prepare thickness and a level difference exists in Substrate G increase. Therefore, the amount of the resist liquid used can be decreased more remarkably than before.

[0056] Moreover, since a highly precise nozzle migration device like [in the case of scanning a slit nozzle and applying resist liquid] is not needed while being able to carry out the regurgitation of the resist liquid more stably than the case where a slit nozzle is used, since the regurgitation of the resist liquid is carried out from the minute discharge opening 52, the jump of equipment cost is not caused.

[0057] furthermore — a large number — minute — a discharge opening — 52 — from — resist liquid — the regurgitation — carrying out — things — from — the following — (— one —) — (— three —) — being shown — as — a mode — the controllability of the resist liquid regurgitation — it can raise .

[0058] (1) For example, although it is necessary by the core [of Substrate G], and periphery side to carry out the regurgitation of a lot of resist liquid in order to apply resist liquid to abbreviation homogeneity all over substrate G in case Substrate G is rotated so that it is the periphery side of Substrate G since the peripheral velocity differs Since the resist liquid discharge quantity from the resist liquid reservoir rooms 51a-51e can be adjusted independently with the gestalt of this operation, respectively, thus, when resist liquid discharge quantity needs to be gradually made [many] as it is from the core side of Substrate G on a periphery side What is necessary is just to adjust so that resist liquid discharge quantity may be made [many] one by one as it is set to resist liquid reservoir room 51e by the side of a periphery from resist liquid reservoir room 51a by the side of the core of Substrate G. In this case, what is necessary is just to send a control signal with which the bulb opening of the closing motion bulbs 54a-54e becomes large one by one from the spreading unit controller 60 so that resist liquid discharge quantity may be made [many] one by one as it is set to resist liquid reservoir room 51e by the side of a periphery from resist liquid reservoir room 51a by the side of the core of Substrate G.

[0059] (2) Since Substrate G is a rectangle, its distance of the direction of a path from the center of rotation of Substrate G to an outer edge edge is not fixed. For example, since the distance from the center of rotation of Substrate G to four corners and the distance from the center of rotation to a shorter side differ from the distance to a long side, respectively, In case the regurgitation of the resist liquid is carried out to the rotating substrate G from the resist liquid regurgitation nozzle 51, in a part of resist liquid regurgitation nozzle 51, a flash and resist liquid may become useless from Substrate G. In such a case, if it adjusts so that the regurgitation may not be carried out so that the resist liquid discharge quantity of the resist liquid reservoir room protruded from the rotating rectangular substrate G may be decreased or, useless resist liquid can be lessened as much as possible. What is necessary is just to send a control signal which makes small the resist liquid reservoir room protruded from Substrate G, for example, the bulb opening of closing motion bulb 54e of resist liquid reservoir room 51e, from the spreading unit controller 60, or is closed completely, in case the resist liquid regurgitation nozzle 51 specifically passes the shorter side of the rectangular substrate G, corresponding to the timing of the rotation location of the substrate G detected by the encoder 61.

[0060] (3) By changing the path or pitch of the minute discharge opening 52, the resist liquid discharge quantity by the side of the core of Substrate G and a periphery can be adjusted. Although it is necessary to specifically carry out the regurgitation of such a lot of resist liquid that it be the periphery side of Substrate G as mentioned above from a difference of the peripheral velocity by the side of the core of Substrate G and a periphery By enlarging the periphery side gradually, the path of the minute discharge opening 52 from the core side of Substrate G Or from the core side of Substrate G, the pitch of the minute discharge opening 52 can be adjusted so that the resist liquid [side / of Substrate G / core] discharge quantity by the side of the periphery of Substrate G by making it small gradually may increase gradually in the periphery side.

[0061] On the other hand, after the resist liquid regurgitation, it is moved to a shunting location and the bus room 72 is equipped with the resist liquid regurgitation nozzle 51. There, solvents, such as thinner, are supplied from the supply pipe 75 of a pair, and the resist liquid regurgitation nozzle 51 is breathed out towards the point of the washing nozzle 76 to the resist liquid regurgitation nozzle 51. Thereby, the blinding of the minute discharge opening 52 can be prevented effectively. That is, although it is easy to produce loading since the minute discharge opening 52 is formed in the resist liquid regurgitation nozzle 51, loading can be effectively prevented by washing by this nozzle soaping-machine style 70.

[0062] At such nozzle soaping-machine guard 70, by closing the closing motion bulb 77, solvents, such as thinner, may be stored in the bus room 72, and solvents, such as this stored thinner, may wash the point of the resist liquid regurgitation nozzle 51. Also in this case, loading can be prevented effectively.

[0063] Moreover, dryness of the resist liquid of a nozzle point may be prevented by closing the closing motion bulb 77 by storing solvents, such as thinner, in the bus room 72, and exposing the point of the resist liquid regurgitation nozzle 51 to the steam generated from this stored solvent.

[0064] Next, the 2nd operation gestalt of this invention is explained. Drawing 7 is the mimetic diagram showing partially its control system near the resist liquid regurgitation nozzle in the resist spreading processing unit (CT) of this operation gestalt. This resist spreading processing unit (CT) has the resist sources of supply 43a-43e which supply the resist liquid with which viscosity differs, respectively, as shown in drawing 7 . These resists sources of supply 43a, 43b, 43c, 43d, and 43e are connected to the resist liquid reservoir rooms 51a-51e through the resist liquid supply pipes 53a-53e with which resist liquid with high viscosity was supplied, and the closing motion bulbs 54a-54e were formed, respectively, so that they become the latter in this order. That is, resist liquid with high viscosity is supplied to the resist liquid reservoir rooms 51a-51e one by one towards an outside from the core of Substrate G.

[0065] Moreover, although illustration is abbreviated to drawing 7 in part, the spreading unit controller 60 controls the closing motion bulbs 54a-54e based on the output of an encoder 61 while controlling stepping motor 40a of a drive 40 which drives a spin chuck 41 like the 1st operation gestalt to be shown in drawing 4 .

[0066] Thus, in case resist liquid is applied to Substrate G by the constituted resist spreading processing unit (CT), as shown in drawing 8 (a) – (c) in order, Substrate G is carried out for one revolution of resist liquid with which viscosity differs from the resist liquid reservoir rooms 51a–51e from the abbreviation core of Substrate G to a substrate edge, respectively with discharge. Resist liquid with low viscosity can be applied near the core of Substrate G by this, and resist liquid with high viscosity can be applied to the edge side of Substrate G. In addition, it is indicated to drawing 8 that the spreading line of resist liquid becomes thick, so that the viscosity of resist liquid is high. Then, since the viscosity of resist liquid is high as it goes to an edge from the core of Substrate G corresponding to this at this operation gestalt, although peripheral velocity becomes quick as it goes to an edge from the core of Substrate G, in case Substrate G is rotated at a predetermined rotational frequency and thickness is prepared, thickness can be adjusted more to homogeneity. Moreover, since scattering to the substrate G outside of the resist liquid applied to the substrate G edge can be controlled, the consumption of resist liquid is reducible.

[0067] in addition, also in this operation gestalt, as shown in drawing 8 (a), when a part of resist liquid regurgitation nozzle 51 begins to see in the outside of Substrate G like the 1st operation gestalt, from Substrate G, the consumption of resist liquid can be further reduced by adjusting so that the regurgitation of the resist liquid may not be carried out so that the resist liquid discharge quantity from the resist liquid reservoir rooms 51c and 51d which it began to see may be decreased.

[0068] Next, the 3rd operation gestalt of this invention is explained. Drawing 9 is a mimetic diagram in which it is shown near the resist liquid regurgitation nozzle in the resist spreading processing unit (CT) concerning this operation gestalt. This resist spreading processing unit (CT) has [the resist liquid regurgitation nozzle 51 and the nozzle arm 50] the drive motor 56 rotatable as a shaft for that longitudinal direction on the support column 48 which supports the resist liquid regurgitation nozzle 51 and the nozzle arm 50. By such configuration, as the resist liquid regurgitation nozzle 51 shows drawing 10 by the imaginary line with this operation gestalt, rotation has become free, and the include angle to the substrate G of the resist liquid breathed out from the minute discharge opening 52 can be adjusted to arbitration.

[0069] According to such a configuration, as shown in drawing 11 , resist liquid can be smoothly applied to Substrate G by making the hand of cut (the drawing Nakaya mark A showing.) of Substrate G rotate the resist liquid regurgitation nozzle 51 in the condition of having carried out the predetermined include-angle inclination, and carrying out the regurgitation of the resist liquid. Moreover, when resist liquid is applied in this way, it can control that resist liquid rebounds from a substrate G front face, or scattering on a substrate G front face. Therefore, the more uniform resist film can be formed by subsequent thickness adjustment.

[0070] Next, the 4th operation gestalt of this invention is explained. Drawing 12 and drawing 13 are mimetic diagrams in which it is shown near the resist liquid regurgitation nozzle in the resist spreading processing unit (CT) concerning this operation gestalt. With this operation gestalt, as shown in drawing 12 , in processing the small substrate GS, resist liquid is breathed out from three by the side of a substrate G center (51a, 51b, 51c) among the resist liquid reservoir rooms 51a–51e which the resist liquid regurgitation nozzle 51 has, and it performs spreading processing. On the other hand, as shown in drawing 13 , in processing the large-sized substrate GL, the whole resist liquid reservoir rooms 51a–51e which the resist liquid regurgitation nozzle 51 has resist liquid [from] is breathed out, and it performs spreading processing. By doing in this way, spreading processing can be performed corresponding to the magnitude of Substrate G. In addition, the consumption of resist liquid is reducible from the resist liquid reservoir room protruded from Substrate G from rotating the rectangular substrate G among the resist liquid reservoir rooms to be used like the 1st operation gestalt also in this case by stopping reduction or the regurgitation for the discharge quantity of resist liquid in that case.

[0071] Next, the 5th operation gestalt of this invention is explained. Drawing 14 (a) and (b) are mimetic diagrams in which it is shown near the resist liquid regurgitation nozzle in the resist spreading

processing unit (CT) concerning this operation gestalt. this resist spreading processing unit (CT) — above-mentioned the 1— it replaces with the nozzle arm 50 in the 4th operation gestalt, and has the flexible nozzle arm 85 constituted by the longitudinal direction of the resist liquid regurgitation nozzle 51 possible [telescopic motion], and the resist liquid regurgitation nozzle 51 is formed at the tip of this flexible nozzle arm 85. As a flexible device of the flexible nozzle arm 85, an oil hydraulic cylinder etc. can be used, for example.

[0072] As mentioned above, since it is a rectangle, when it is not fixed and the location of the resist liquid regurgitation nozzle 51 is fixed, a part of resist liquid regurgitation nozzle 51 of Substrate G may protrude the path lay length from the center of rotation of Substrate G to an outer edge edge from Substrate G with rotation of Substrate G. For this reason, with this operation gestalt, when long, as it is shown in drawing 14 (a) according to change of the path lay length from the center of rotation of Substrate G to an outer edge edge, it considers as the condition of having drawn in one's flexible nozzle arm 85, and the regurgitation of the resist liquid is carried out to the substrate G which rotates from the resist liquid regurgitation nozzle 51, considering as the condition of having lengthened the flexible nozzle arm 85, as shown in drawing 14 (b), when short. By doing in this way, as the resist liquid regurgitation nozzle 51 cannot overflow Substrate G, useless coating liquid can be lost, and the consumption of coating liquid can be reduced.

[0073] In addition, this invention is not limited to the above-mentioned operation gestalt, but various deformation is possible for it. For example, a nozzle soaping-machine style can also use that by which the ultrasonic radiator 80 was formed in the pars basilaris ossis occipitalis of the bus room 72, as shown not only in what was mentioned above but in drawing 15 . By this, the closing motion bulb 77 is closed, solvents, such as thinner, are stored in the bus room 72, in the condition of having been immersed in solvents, such as thinner, in the point of the resist liquid regurgitation nozzle 51, a supersonic wave is generated from the ultrasonic radiator 80, and the point of the resist liquid regurgitation nozzle 51 is washed by the supersonic wave. In this case, since it can wash more efficiently, loading can be prevented much more effectively.

[0074] Moreover, although the above-mentioned operation gestalt explained the case where this invention was applied to resist spreading and a development system, it does not restrict to this. Moreover, although the case where resist liquid was applied was shown, if it is the case where the spreading film is formed with a spin coat, it is also possible to apply, when applying other coating liquid, for example, glass, the coating liquid for dielectric formation, etc. Furthermore, although the gestalt of the above-mentioned implementation showed the case where a LCD substrate was used as a processed substrate, it is applicable not only to this but the spreading film formation to other substrates, such as a semi-conductor wafer.

[0075]

[Effect of the Invention] Since coating liquid is supplied all over the abbreviation for a substrate by carrying out the regurgitation of the coating liquid on a substrate from the minute discharge opening of a coating liquid regurgitation nozzle according to this invention, rotating a substrate as explained above It is not necessary to make the amount of the coating liquid supplied even if the amount of the coating liquid shaken off according to a centrifugal force from a substrate can lessen that what is necessary is not to diffuse coating liquid after that and just to only prepare thickness and a level difference exists in a substrate increase. Therefore, the amount of the coating liquid used can be lessened. Moreover, like [in the case of applying coating liquid to abbreviation homogeneity all over a rectangular substrate by scanning a slit nozzle], since the regurgitation of the resist liquid is carried out from a minute discharge opening, while being able to carry out the regurgitation of the coating liquid more stably than the case where a slit nozzle is used, since a highly precise nozzle migration device is not needed, the jump of a manufacturing cost is not invited.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The top view showing resist spreading and the development system by which the resist spreading processor set as the object of this invention is applied.

[Drawing 2] The typical sectional view of the resist spreading processing unit concerning the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 3] The typical top view of a resist spreading processing unit shown in drawing 2.

[Drawing 4] The typical perspective view of a resist liquid regurgitation nozzle, and the block diagram of the control system of a resist spreading processing unit.

[Drawing 5] The top view showing a nozzle soaping-machine style, drawing of longitudinal section, and a cross-sectional view.

[Drawing 6] The top view and side elevation showing the condition immediately after applying resist liquid.

[Drawing 7] The mimetic diagram showing partially the resist liquid regurgitation nozzle in the resist spreading processing unit (CT) concerning the 2nd operation gestalt of this invention, its near, and its control system.

[Drawing 8] The explanatory view showing the spreading gestalt of the resist liquid in the 2nd operation gestalt.

[Drawing 9] The mimetic diagram showing the resist liquid regurgitation nozzle in the resist spreading processing unit (CT) concerning the 3rd operation gestalt of this invention, and its near.

[Drawing 10] The mimetic diagram showing rotation actuation of the resist liquid regurgitation nozzle in the 3rd operation gestalt.

[Drawing 11] The explanatory view showing the spreading gestalt of the resist liquid in the 3rd operation gestalt.

[Drawing 12] The mimetic diagram showing the gestalt which applies the resist liquid in the resist spreading processing unit (CT) concerning the 4th operation gestalt of this invention.

[Drawing 13] The mimetic diagram showing other gestalten which apply the resist liquid in the 4th operation gestalt.

[Drawing 14] The mimetic diagram showing the resist liquid regurgitation nozzle in the resist spreading processing unit (CT) concerning the 5th operation gestalt of this invention, and its near.

[Drawing 15] The cross-sectional view showing other examples of a nozzle soaping-machine style.

[Description of Notations]

22 — Resist spreading processing unit (spreading processor)

40 — Drive (substrate rotation means)

41 — Spin chuck (substrate rotation means)

42 — Rotation cup (processing container)

50 — Nozzle arm (nozzle migration device)

51 — Resist liquid regurgitation nozzle

51a-51e — Resist liquid reservoir room

52 — Minute discharge opening

53a-53e — Resist liquid supply pipe (coating liquid supply means)

54a-54e -- Closing motion bulb (coating liquid supply means)

60 -- Spreading unit controller (control means)

61 -- Encoder

70 -- Nozzle soaping-machine style

80 -- Ultrasonic radiator

G--LCD substrate (substrate)

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-334198

(P2001-334198A)

(43) 公開日 平成13年12月4日 (2001. 12. 4)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

B 0 5 C 11/08

B 0 5 C 11/08

B 0 5 B 1/14

B 0 5 B 1/14

Z

B 0 5 C 5/00

1 0 1

B 0 5 C 5/00

1 0 1

B 0 5 D 1/40

B 0 5 D 1/40

A

G 0 3 F 7/16

5 0 2

G 0 3 F 7/16

5 0 2

審査請求 未請求 請求項の数27 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-74508(P2001-74508)

(22) 出願日 平成13年3月15日 (2001. 3. 15)

(31) 優先権主張番号 特願2000-84565(P2000-84565)

(32) 優先日 平成12年3月24日 (2000. 3. 24)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72) 発明者 立山 清久

東京都港区赤坂5丁目3番6号 TBS放

送センター 東京エレクトロン株式会社内

(72) 発明者 元田 公男

東京都港区赤坂5丁目3番6号 TBS放

送センター 東京エレクトロン株式会社内

(72) 発明者 下村 雄二

東京都港区赤坂5丁目3番6号 TBS放

送センター 東京エレクトロン株式会社内

(74) 代理人 100099944

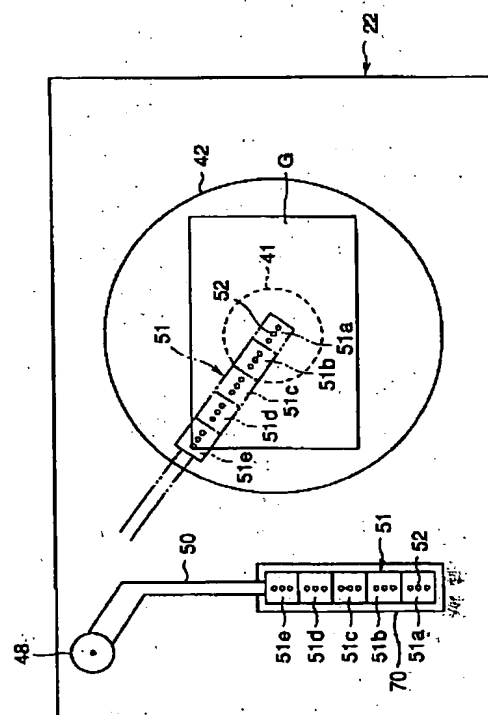
弁理士 高山 宏志

(54) 【発明の名称】 塗布処理方法および塗布処理装置

(57) 【要約】

【課題】 レジスト液のような塗布液を基板の全面に塗布するにあたり、装置コストの高騰を招くことなく、塗布液の使用量を削減することができる塗布処理方法および塗布処理装置を提供すること。

【解決手段】 LCD基板Gを回転させながら、レジスト液吐出ノズル51の底面に形成された多数の微小吐出孔52から回転する基板Gにレジスト液を帯状に吐出して、基板G上にレジスト液を塗布し、その後、レジスト液の吐出を停止し、基板Gを回転させつつ基板上的塗布膜の膜厚を整える。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 処理容器内に収容された基板の表面上に、塗布液を塗布して塗布膜を形成する塗布処理方法であって、
基板を回転させながら、塗布液吐出ノズルの底面に形成された複数の微小吐出孔から回転する基板に塗布液を帯状に吐出して、基板上に塗布液を塗布する工程と、
その後、塗布液の供給を停止し、基板を回転させつつ基板上の塗布膜の膜厚を整える工程とを具備することを特徴とする塗布処理方法。

【請求項2】 前記基板は、矩形であり、
前記塗布液吐出ノズルは、少なくとも矩形の基板の略中心から略四隅までの長さを有し、
塗布液を吐出する際に、この塗布液吐出ノズルの一端を矩形の基板の略回転中心に位置させ、この塗布液吐出ノズルから塗布液を帯状に吐出させながら、基板を回転させて、基板上に塗布液を塗布することを特徴とする請求項1に記載の塗布処理方法。

【請求項3】 前記塗布液吐出ノズルの微小吐出孔の径は、 $\phi 10 \mu\text{m} \sim \phi 200 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の塗布処理方法。

【請求項4】 前記塗布液吐出ノズルの微小吐出孔の径は、基板の中心側より外周側の方が大きく形成されていることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の塗布処理方法。

【請求項5】 前記塗布液吐出ノズルの複数の微小吐出孔のピッチは、基板の中心側より外周側の方が小さく形成されていることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の塗布処理方法。

【請求項6】 前記塗布液吐出ノズルは、塗布液を吐出する微小吐出孔がそれぞれの底面に形成された複数の塗布液貯留室を有し、
この塗布液吐出ノズルから回転する基板に塗布液を帯状に吐出する際、複数の塗布液貯留室の塗布液吐出量をそれぞれ調整することを特徴とする請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の塗布処理方法。

【請求項7】 複数の前記塗布液貯留室の塗布液吐出量は、基板の中心側より外周側の方が多くなるように調整されることを特徴とする請求項6に記載の塗布処理方法。

【請求項8】 前記基板が矩形であり、前記塗布液吐出ノズルから回転する矩形の基板に塗布液を帯状に吐出する際、回転する矩形の基板からはみ出した塗布液貯留室の塗布液吐出量を減少し、または、このはみ出した塗布液貯留室から塗布液を吐出しなことを特徴とする請求項6に記載の塗布処理方法。

【請求項9】 基板の中心側の前記塗布液貯留室より外周側の前記塗布液貯留室の方が粘度の高い塗布液を吐出することを特徴とする請求項6に記載の塗布処理方法。

【請求項10】 複数の前記塗布液貯留室のうち、基板

の略回転中心から基板端部までに対応した位置の前記塗布液貯留室から塗布液を吐出することを特徴とする請求項6に記載の塗布処理方法。

【請求項11】 前記塗布液吐出ノズルは、長手方向を軸として回転された状態で塗布液を吐出することを特徴とする請求項1から請求項10のいずれか1項に記載の塗布処理方法。

【請求項12】 前記塗布液吐出ノズルは、基板の端部に対応した位置に進退して塗布液を吐出することを特徴とする請求項1から請求項11のいずれか1項に記載の塗布処理方法。

【請求項13】 前記塗布液吐出ノズルを洗浄する工程をさらに有することを特徴とする請求項1から請求項12のいずれか1項に記載の塗布処理方法。

【請求項14】 基板の表面上に、塗布液を塗布して塗布膜を形成する塗布処理装置であって、
上方に開口部を有し、基板を囲繞する処理容器と、
基板を保持する基板保持手段と、

前記基板保持手段を回転させることにより前記基板を回転させる基板回転手段と、

塗布液を吐出する複数の微小吐出孔がその底面に形成され、これら微小吐出孔から塗布液を帯状に吐出する塗布液吐出ノズルと、

この塗布液吐出ノズルに塗布液を供給するための塗布液供給手段と、

基板を回転させながら、塗布液吐出ノズルの複数の微小吐出孔から回転する基板に塗布液を帯状に吐出させ、その後、塗布液の供給を停止して基板上に塗布された塗布液の膜厚を整えるために基板を回転させる制御手段と、
を具備することを特徴とする塗布処理装置。

【請求項15】 前記基板は、矩形であり、
前記塗布液吐出ノズルは、矩形の基板の略回転中心から略四隅までの長さを有し、

前記制御手段は、塗布液の吐出の際に、前記塗布液吐出ノズルの一端を矩形の基板の略回転中心に位置させ、この塗布液吐出ノズルから塗布液を帯状に吐出させながら、基板を回転させて、基板上に塗布液を塗布させることを特徴とする請求項14に記載の塗布処理装置。

【請求項16】 前記塗布液吐出ノズルの微小吐出孔の径は、 $\phi 10 \mu\text{m} \sim \phi 200 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項14または請求項15に記載の塗布処理装置。

【請求項17】 前記塗布液吐出ノズルの微小吐出孔の径は、基板の中心側より外周側の方が大きく形成されていることを特徴とする請求項14から請求項16のいずれか1項に記載の塗布処理装置。

【請求項18】 前記塗布液吐出ノズルの複数の微小吐出孔のピッチは、基板の中心側より外周側の方が小さく形成されていることを特徴とする請求項14から請求項17のいずれか1項に記載の塗布処理装置。

【請求項19】 前記塗布液吐出ノズルは、塗布液を吐

(3)

3

出する微小吐出孔がそれぞれの底面に形成された複数の塗布液貯留室を有し、

前記塗布液供給手段は、これら複数の塗布液貯留室のそれぞれに塗布液を供給し、

前記制御手段は、前記塗布液吐出ノズルから回転する基板に塗布液を帯状に吐出する際、複数の塗布液貯留室の塗布液吐出量をそれぞれ調整するように、前記塗布液供給手段を制御することを特徴とする請求項14から請求項18のいずれか1項に記載の塗布処理装置。

【請求項20】 前記制御手段は、複数の前記塗布液貯留室の塗布液吐出量が基板の中心側より外周側の方が多くなるように、前記塗布液供給手段を制御することを特徴とする請求項19に記載の塗布処理装置。

【請求項21】 前記基板は、矩形であり、前記制御手段は、前記塗布液吐出ノズルから回転する矩形の基板に塗布液を帯状に吐出する際、回転する矩形の基板からはみ出した塗布液貯留室の塗布液吐出量を減少し、または、このはみ出した塗布液貯留室から塗布液を吐出しないように、前記塗布液供給手段を制御することを特徴とする請求項19に記載の塗布処理装置。

【請求項22】 前記塗布液供給手段は、基板の中心側の前記塗布液貯留室より外周側の前記塗布液貯留室に粘度が高い塗布液を供給することを特徴とする請求項19に記載の塗布処理装置。

【請求項23】 前記制御手段は、複数の前記塗布液貯留室のうち基板の略回転中心から基板端部までに対応した位置の前記塗布液貯留室から塗布液が吐出されるように、前記塗布液供給手段を制御することを特徴とする請求項19に記載の塗布処理装置。

【請求項24】 前記塗布液吐出ノズルは、長手方向を軸として回動自在に設けられ、基板に対して傾斜した状態で塗布液を吐出することを特徴とする請求項14から請求項23のいずれか1項に記載の塗布処理装置。

【請求項25】 前記塗布液吐出ノズルは、その長手方向に進退自在に設けられ、基板の端部に対応した位置に進退して塗布液を吐出することを特徴とする請求項14から請求項24のいずれか1項に記載の塗布処理装置。

【請求項26】 前記塗布液吐出ノズルを洗浄するノズル洗浄機構をさらに具備することを特徴とする請求項14から請求項25のいずれか1項に記載の塗布処理装置。

【請求項27】 塗布液の吐出時、前記塗布液吐出ノズルを待避位置から基板上に移動し、塗布液の吐出後、この塗布液吐出ノズルを待避位置に戻すノズル移動機構をさらに具備することを特徴とする請求項14から請求項26のいずれか1項に記載の塗布処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置(LCD)基板等の基板の表面上に、レジスト液のような塗

4

布液を塗布する塗布処理方法および塗布処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶ディスプレイ(LCD)の製造においては、ガラス製の矩形のLCD基板にフォトリソグラフィ技術により回路パターンが形成される。従来から、このような一連の工程を実施するための複数の処理ユニットを備えたレジスト塗布・現像処理システムが用いられている。

【0003】このようなレジスト塗布・現像処理システムにおいて、レジスト液を塗布する工程では、矩形のLCD基板は、レジストの定着性を高めるために、アドヒージョン処理ユニットにて疎水化处理(HMDS処理)され、冷却ユニットで冷却後、レジスト塗布処理ユニットに搬入される。レジスト塗布処理ユニットでは、基板がスピンドル上に保持された状態で回転されながら、その上方に設けられたノズルから基板の表面にレジスト液が供給され、基板の回転による遠心力によってレジスト液が拡散され、これにより、基板の表面全体にレジスト膜が形成される。

【0004】このレジスト液が塗布された基板は、端部処理ユニット(エッジリムーバー)により周縁の余分なレジストが除去された後、加熱処理ユニットに搬入されてプリベーク処理が行われ、冷却ユニットで冷却され、露光装置に搬送されてそこで所定のパターンが露光され、その後現像処理され、ポストベーク処理が施されて、所定のレジストパターンが形成される。

【0005】上記レジスト塗布に際しては、従来、静止した基板の略中心にレジスト液を滴下し、その後基板を高速回転して遠心力によりレジスト液を拡散させて塗布する方法が知られている。この方法においては、中心位置よりも周速が著しく大きい外周部から相当量のレジスト液を飛散させており、実際に基板表面に塗布される量は供給したレジスト液の10~20%程度であり、レジスト消費量が著しく多くなってしまう。このため、レジスト液の拡散を容易にしてレジスト供給量を減少させるために、レジスト液の滴下前にシンナー等の溶剤を基板に滴下(プリウエット)する方法が採用されている。

【0006】しかしながら、所定のパターンが形成された基板上でレジスト液を拡散する場合には、レジスト液を拡散するために基板を回転しても、レジスト液がパターンの段差を乗り越えることが困難であることから、基板全面にレジスト液を拡散させるためにはレジスト液の供給量を多くせざるを得ず、プリウエットを行ったとしてもレジスト液の削減効果は必ずしも十分ではない。また、このプリウエット方式を採用した場合には、レジスト液の塗布工程の処理時間が長くなるといった不都合がある。

(4)

5

【0007】一方、レジスト塗布方式の他のタイプとして、スリットノズルから矩形の基板にレジスト液を帯状に吐出しながら、スリットノズルを矩形の基板上でスキャンして、矩形の基板にレジスト液を塗布し、その後基板を高速回転してレジスト液を拡散するスリットノズル塗布方式がある。このスリットノズル塗布方式では、スリットノズルをスキャンすることによりレジスト液を矩形の基板全面に略均一に塗布することができるため、レジスト液の消費量の削減を図ることができる。

【0008】しかしながら、スリットノズルの場合には、必ずしもレジスト液を安定して吐出することができない。また、スリットノズルを矩形の基板上でスキャンする際、スリットノズルを高精度に移動させる必要があり、スリットノズル移動機構が高価になることから、装置コストが高騰してしまう。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであって、レジスト液のような塗布液を基板の全面に塗布するにあたり、装置コストの高騰を招くことなく、塗布液の使用量を削減することができる塗布処理方法および塗布処理装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明によれば、処理容器内に収容された基板の表面上に、塗布液を塗布して塗布膜を形成する塗布処理方法であって、基板を回転させながら、塗布液吐出ノズルの底面に形成された複数の微小吐出孔から回転する基板に塗布液を帯状に吐出して、基板上に塗布液を塗布する工程と、その後、塗布液の供給を停止し、基板を回転させつつ基板上の塗布膜の膜厚を整える工程とを具備することを特徴とする塗布処理方法が提供される。

【0011】また、本発明によれば、基板の表面上に、塗布液を塗布して塗布膜を形成する塗布処理装置であって、上方に開口部を有し、基板を囲繞する処理容器と、基板を保持する基板保持手段と、前記基板保持手段を回転させることにより前記基板を回転させる基板回転手段と、塗布液を吐出する複数の微小吐出孔がその底面に形成され、これら微小吐出孔から塗布液を帯状に吐出する塗布液吐出ノズルと、この塗布液吐出ノズルに塗布液を供給するための塗布液供給手段と、基板を回転させながら、塗布液吐出ノズルの複数の微小吐出孔から回転する基板に塗布液を帯状に吐出させ、その後、塗布液の供給を停止して基板上に塗布された塗布液の膜厚を整えるために基板を回転させる制御手段と、を具備することを特徴とする塗布処理装置が提供される。

【0012】以上のように構成される本発明によれば、基板を回転させながら塗布液吐出ノズルの微小吐出孔から塗布液を基板上に吐出することにより基板の略全面に塗布液が供給されるので、その後塗布液を拡散させる

6

必要はなく単に膜厚を整えればよく、基板から遠心力により振り切られる塗布液の量を少なくすることができ、かつ基板に段差が存在しても供給する塗布液の量を増加させる必要もない。したがって、塗布液の使用量を少なくすることができる。また、微小吐出孔からレジスト液を吐出するので、スリットノズルを用いた場合よりも安定的に塗布液を吐出することができるとともに、スリットノズルをスキャンすることにより塗布液を矩形の基板全面に略均一に塗布する場合のように、高精度なノズル移動機構を必要としないため、製造コストの高騰を招来することもない。

【0013】本発明において、基板が矩形である場合、塗布液吐出ノズルは、矩形の基板の略回転中心から略四隅までの長さを有し、塗布液を吐出する際に、この塗布液吐出ノズルの一端を矩形の基板の略回転中心に位置させ、この塗布液吐出ノズルから塗布液を帯状に吐出させながら、基板を相対的に回転させて、基板上に塗布液を塗布するようにすることができる。これにより、矩形の基板の略回転中心から径方向に塗布液を帯状に吐出しながら、基板を回転させる簡易な構成により、塗布液を基板全面に略均一に塗布することができる。

【0014】また、これらの微小吐出孔の径またはピッチを変えることにより、基板の中心側と外周側の塗布液吐出量を調整することができる。具体的には、基板を回転する際、基板の中心側と外周側とでは、その周速度が異なっていることから、塗布液を基板全面に略均一に塗布するためには、基板の外周側であるほど、より多量の塗布液を吐出する必要があるが、微小吐出孔の径を基板の中心側より外周側の方を大きくすることにより、または、微小吐出孔のピッチを基板の中心側より外周側の方を小さくすることにより、基板の中心側より基板の外周側における塗布液吐出量が多くなるように調整することができる。

【0015】さらに、塗布液吐出ノズルは、塗布液を吐出する微小吐出孔がそれぞれの底面に形成された複数の塗布液貯留室を有し、この塗布液吐出ノズルから回転する基板に塗布液を帯状に吐出する際、複数の塗布液貯留室の塗布液吐出量をそれぞれ調整する構成とすることができる。

【0016】このように、複数の塗布液貯留室からの塗布液吐出量をそれぞれ独立して調整することができるため、上記のように、基板の中心側と外周側との周速度の相違から、基板の中心側より基板の外周側における塗布液吐出量を多くする必要がある場合に、基板の外周側の塗布液貯留室からの塗布液吐出量が多くなるように調整すればよい。また、同様に、基板の中心側より基板の外周側における塗布液の粘度を高くする必要がある場合には、基板の中心側の前記塗布液貯留室より外周側の前記塗布液貯留室の方が粘度の高い塗布液を吐出するようにすればよい。

(5)

【0017】また、矩形の基板を回転する場合には、基板の回転中心から外端縁までの径方向の長さが一定でないため、塗布液吐出ノズルの一部が基板からはみ出すことがある。このような場合には、回転する矩形の基板からはみ出した塗布液貯留室の塗布液吐出量を減少し、または、このはみ出した塗布液貯留室から塗布液を吐出ないように調整することができる。これにより、無駄な塗布液を少なくまたは無くすることができ、塗布液の消費量を削減することができる。

【0018】さらに、種々の大きさの基板に対応した塗布処理を行う場合には、複数の前記塗布液貯留室のうち、基板の略回転中心から基板端部までに対応した位置の前記塗布液貯留室から塗布液を吐出すればよい。

【0019】さらにまた、前記塗布液吐出ノズルは、長手方向を軸として回転した状態で塗布液を吐出するようにしてもよい。これにより塗布液が基板表面で跳ね返ること等の不都合を防止することができる。前記塗布液吐出ノズルは、基板の端部に対応した位置に進退して塗布液を吐出するようにしてもよい。これにより前記塗布液吐出ノズルが回転する基板の端部からはみ出さないようにすることができる。

【0020】さらにまた、塗布液吐出ノズルを洗浄するようにすることもできる。上述のような微小吐出孔は塗布液による目詰まりが生じやすいが、このように塗布液吐出ノズルを洗浄することにより、目詰まりのない状態で安定的に塗布液を吐出することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。図1は、本発明が適用されるレジスト塗布処理ユニットを備えたLCD基板のレジスト塗布・現像処理システムを示す斜視図である。

【0022】このレジスト塗布・現像処理システムは、複数の基板Gを収容するカセットCを載置するカセットステーション1と、基板Gにレジスト塗布および現像を含む一連の処理を施すための複数の処理ユニットを備えた処理部2と、露光装置（図示せず）との間で基板Gの受け渡しを行うためのインターフェイス部3とを備えており、処理部2の両端にそれぞれカセットステーション1およびインターフェイス部3が配置されている。

【0023】カセットステーション1は、カセットCと処理部2との間でLCD基板の搬送を行うための搬送機構10を備えている。そして、カセットステーション1においてカセットCの搬入出が行われる。また、搬送機構10はカセットの配列方向に沿って設けられた搬送路10a上を移動可能な搬送アーム11を備え、この搬送アーム11によりカセットCと処理部2との間で基板Gの搬送が行われる。

【0024】処理部2は、前段部2aと中段部2bと後段部2cとに分かれており、それぞれ中央に搬送路1

8

2、13、14を有し、これら搬送路の両側に各処理ユニットが配設されている。そして、これらの間には中継部15、16が設けられている。

【0025】前段部2aは、搬送路12に沿って移動可能な主搬送装置17を備えており、搬送路12の一方側には、2つの洗浄ユニット（SCR）21a、21bが配置されており、搬送路12の他方側には紫外線照射ユニット（UV）と冷却ユニット（COL）とが2段に重ねられた処理ブロック25、加熱処理ユニット（HP）が2段に重ねられてなる処理ブロック26および冷却ユニット（COL）が2段に重ねられてなる処理ブロック27が配置されている。

【0026】また、中段部2bは、搬送路13に沿って移動可能な主搬送装置18を備えており、搬送路13の一方側には、レジスト塗布処理ユニット（CT）22および基板Gの周縁部のレジストを除去する周縁レジスト除去ユニット（ER）23が一体的に設けられており、搬送路13の他方側には、加熱処理ユニット（HP）が2段に重ねられてなる処理ブロック28、加熱処理ユニット（HP）と冷却処理ユニット（COL）が上下に重ねられてなる処理ブロック29、およびアドヒージョン処理ユニット（AD）と冷却ユニット（COL）とが上下に重ねられてなる処理ブロック30が配置されている。

【0027】さらに、後段部2cは、搬送路14に沿って移動可能な主搬送装置19を備えており、搬送路14の一方側には、3つの現像処理ユニット（DEV）24a、24b、24cが配置されており、搬送路14の他方側には加熱処理ユニット（HP）が2段に重ねられてなる処理ブロック31、およびともに加熱処理ユニット（HP）と冷却処理ユニット（COL）が上下に重ねられてなる処理ブロック32、33が配置されている。

【0028】なお、処理部2は、搬送路を挟んで一方の側に洗浄ユニット（SCR）21a、レジスト塗布処理ユニット（CT）22、現像処理ユニット（DEV）24aのようなスピナー系ユニットのみを配置しており、他方の側に加熱処理ユニットや冷却処理ユニット等の熱系処理ユニットのみを配置する構造となっている。

【0029】また、中継部15、16のスピナー系ユニット配置側の部分には、薬液供給ユニット34が配置されており、さらに主搬送装置のメンテナンスを行うためのスペース35が設けられている。

【0030】上記主搬送装置17、18、19は、それぞれ水平面内の2方向のX軸駆動機構、Y軸駆動機構、および垂直方向のZ軸駆動機構を備えており、さらにZ軸を中心に回転する回転駆動機構を備えており、それぞれ基板Gを支持するアーム17a、18a、19aを有している。

【0031】上記主搬送装置17は、搬送機構10のアーム11との間で基板Gの受け渡しを行うとともに、前

9

段部2aの各処理ユニットに対する基板Gの搬入・搬出、さらには中継部15との間で基板Gの受け渡しを行う機能を有している。また、主搬送装置18は中継部15との間で基板Gの受け渡しを行うとともに、中段部2bの各処理ユニットに対する基板Gの搬入・搬出、さらには中継部16との間の基板Gの受け渡しを行う機能を有している。さらに、主搬送装置19は中継部16との間で基板Gの受け渡しを行うとともに、後段部2cの各処理ユニットに対する基板Gの搬入・搬出、さらにはインターフェイス部3との間の基板Gの受け渡しを行う機能を有している。なお、中継部15、16は冷却プレートとしても機能する。

【0032】インターフェイス部3は、処理部2との間で基板を受け渡しする際に一時的に基板を保持するエクステンション36と、さらにその両側に設けられた、バッファークセットを配置する2つのバッファーステージ37と、これらと露光装置（図示せず）との間の基板Gの搬入出を行う搬送機構38とを備えている。搬送機構38はエクステンション36およびバッファーステージ37の配列方向に沿って設けられた搬送路38a上を移動可能な搬送アーム39を備え、この搬送アーム39により処理部2と露光装置との間で基板Gの搬送が行われる。

【0033】このように各処理ユニットを集約して一体化することにより、省スペース化および処理の効率化を図ることができる。

【0034】このように構成されたレジスト塗布・現像処理システムにおいては、カセットC内の基板Gが、処理部2に搬送され、処理部2では、まず、前段部2aの処理ブロック25の紫外線照射ユニット（UV）で表面改質・洗浄処理が行われ、冷却処理ユニット（COL）で冷却された後、洗浄ユニット（SCR）21a、21bでスクラバー洗浄が施され、処理ブロック26のいずれかの加熱処理ユニット（HP）で加熱乾燥された後、処理ブロック27のいずれかの冷却ユニット（COL）で冷却される。

【0035】その後、基板Gは中段部2bに搬送され、レジストの定着性を高めるために、処理ブロック30の上段のアドヒージョン処理ユニット（AD）にて疎水化処理（HMDS処理）され、下段の冷却処理ユニット（COL）で冷却後、レジスト塗布処理ユニット（CT）22でレジストが塗布され、周縁レジスト除去ユニット（ER）23で基板Gの周縁の余分なレジストが除去される。その後、基板Gは、中段部2bの中の加熱処理ユニット（HP）の一つでプリベーク処理され、処理ブロック29または30の下段の冷却ユニット（COL）で冷却される。

【0036】その後、基板Gは中継部16から主搬送装置19にてインターフェイス部3を介して露光装置に搬送されてそこで所定のパターンが露光される。そして、

(6)

10

基板Gは再びインターフェイス部3を介して搬入され、必要に応じて後段部2cの処理ブロック31、32、33のいずれかの加熱処理ユニット（HP）でポストエクスポージャーベーク処理を施した後、現像処理ユニット（DEV）24a、24b、24cのいずれかで現像処理され、所定の回路パターンが形成される。現像処理された基板Gは、後段部2cのいずれかの加熱処理ユニット（HP）にてポストベーク処理が施された後、いずれかの冷却ユニット（COL）にて冷却され、主搬送装置19、18、17および搬送機構10によってカセットステーション1上の所定のカセットに収容される。

【0037】次に、本発明の第1の実施形態に係るレジスト塗布処理ユニット（CT）22について説明する。図2はレジスト塗布処理ユニット（CT）22を模式的に示す断面図であり、図3はレジスト塗布処理ユニット（CT）22を模式的に示す平面図である。

【0038】図2に示すように、レジスト塗布処理ユニット（CT）22には、基板回転手段である駆動機構40により回転されるスピynchック41が設けられ、このスピynchック41上には、LCD基板Gがその表面を水平にして吸着載置されるようになっている。このスピynchック41には、このスピynchック41とともに回転可能であり、下方からスピynchック41および基板Gを囲繞する有底円筒形状の回転カップ（処理容器）42が固定して設けられている。この回転カップ42も駆動機構40により回転されるようになっている。駆動機構40は、ステッピングモータ40a、ステッピングモータ40aの回転を伝達する伝達機構40b、40c、スピynchック41および回転カップ42を回転させるための伝達機構40dを備えている。

【0039】この回転カップ42の外周側には、回転カップ42の外周側と下方側を覆い、中空リング状のドレインカップ44が配置されている。このドレインカップ44は、レジスト塗布の際に飛散したレジスト液を下方に導くことが可能となっている。また、回転カップ42の上部開口には、搬送アーム46により蓋体45が装着可能となっている。

【0040】さらに、ユニット内に設けられた支持柱48には、ノズルアーム50が図示しない駆動系により揺動自在かつ昇降自在に設けられ、このノズルアーム50には、レジスト液を帯状に吐出する長尺状のレジスト液吐出ノズル51が取り付けられている。

【0041】このレジスト液吐出ノズル51は、図3に示すように、矩形の基板Gの略回転中心から略四隅までの長さを有し、レジスト液の吐出時には、その先端部が基板Gの略回転中心に位置するように、ノズルアーム50とともに揺動される一方、レジスト液の吐出後には、待避位置に戻され、ノズル洗浄機構（ノズルバス）70に装着されるようになっている。

【0042】このレジスト液吐出ノズル51は、基板G

(7)

11

の略回転中心から略四隅までの間で複数に分割され、例えば図4に示すように5個のレジスト液貯留室51a～51eに分割されている。これらレジスト液貯留室51a～51eは、レジスト液吐出ノズル51から回転する基板Gにレジスト液を帯状に吐出する際、レジスト液吐出量をそれぞれ独立して調整することができる。なお、この際の分割の数はこれに限らず3分割以上であればよい。

【0043】レジスト液貯留室51a～51eには、それぞれの底面に、レジスト液を吐出するための複数ずつの微小吐出孔52が穿設されている。これら微小吐出孔52の径は、 $\phi 10\mu\text{m}$ ～ $\phi 200\mu\text{m}$ が好ましく、例えば $\phi 5.0\mu\text{m}$ である。

【0044】図4に示すように、これらレジスト液貯留室51a～51eには、図示しないレジスト液供給源から延びるレジスト液供給管53a～53eがそれぞれ接続され、これらレジスト液供給管53a～53eには、後述する塗布ユニットコントローラ60からの制御信号に基づいて電磁的に開閉される開閉バルブ54a～54eがそれぞれ介装されている。これらの開閉バルブ54a～54eがそれぞれ独立して開閉されることにより、複数のレジスト液貯留室51a～51eからのレジスト液吐出量がそれぞれ独立して調整されるようになってい

る。

【0045】レジスト塗布処理ユニット(CT)22は、基板Gの回転やレジスト液の供給を制御するための塗布ユニットコントローラ60を有している。この塗布ユニットコントローラ60から、スピチャック41を駆動する駆動機構40のステッピングモータ40aに、基板Gの回転を制御するための制御信号が送られるように構成されている。このステッピングモータ40aの回転角がエンコーダ61により検出されて、塗布ユニットコントローラ60に入力されることにより、基板Gの回転速度や回転位置などが把握されるようになっている。

【0046】この塗布ユニットコントローラ60から開閉バルブ54a～54eには、エンコーダ61により検出された基板Gの回転位置に応じて、開閉バルブ54a～54eのバルブ開度を調整するための制御信号が送られるように構成されている。

【0047】なお、これら複数のレジスト液貯留室51a～51eは、複数のレジスト液貯留室が相互に連結されて長尺状に一体的に構成されていてもよく、または、一つの長尺状のノズル内に隔壁が設けられて複数のレジスト液貯留室が構成されていてもよい。

【0048】レジスト液吐出ノズル51の待避位置に設けられたノズル洗浄機構(ノズルバス)70は、図5に示すように、本体71内に、レジスト液吐出ノズル51が装着されるバス室72が形成され、このバス室72の底面には、ドレン溝73が形成され、このドレン溝73は、ドレン管74に接続されている。

12

【0049】バス室72の側壁には、シンナー等の溶剤を供給するための一対の供給管75が設けられ、これら一対の供給管75の内側には、レジスト液吐出ノズル51の先端部に、シンナー等の溶剤を吐出するための多数の洗浄ノズル76が形成されている。

【0050】さらに、ドレン管74には、開閉バルブ77が介装され、この開閉バルブ77を閉じることにより、バス室72内に、シンナー等の溶剤を貯留することができ、この貯留したシンナー等の溶剤によりレジスト液吐出ノズル51の先端部を洗浄することができる。

【0051】次に、上記構成により基板G表面にレジスト膜を形成するレジスト膜形成方法について説明する。まず、図2に示すように、蓋体45が搬送アーム46により回転カップ42(処理容器)の上方に待機された状態とされ、基板Gが図示しない搬送アームによりスピチャック41上に搬送されて真空吸着される。

【0052】次いで、図3に示すように、レジスト液吐出ノズル51が、ノズルアーム50によってその先端部にあるレジスト液貯留室51aが基板Gの略回転中心に位置するように揺動される。

【0053】引き続き、基板Gがスピチャック41とともに所定速度で1回転されると同時に、レジスト液吐出ノズル51の微小吐出孔52からレジスト液が基板G上に帯状に吐出され、基板G上にレジスト液が塗布される。このように、基板Gを1回転する間に基板Gの略回転中心から基板端部に至るレジスト液吐出ノズル51の微小吐出孔52からレジスト液を吐出しているため、図6の(a)、(b)に示すような状態で基板Gの略全面にレジスト液が塗布される。なお、この際の基板Gの回転は1回転以上であればよい。

【0054】その後、レジスト液吐出ノズル51が退避位置へ退避されるとともに、蓋体45が回転カップ42上に載置され、回転カップ42の開口が蓋体45によって閉止される。この状態で、回転カップ42とともに基板Gが回転されることにより、レジスト膜の厚さが整えられ、レジスト膜厚が均一となる。

【0055】この場合に、基板Gを回転させながら基板Gの略回転中心から基板端部に至るレジスト液吐出ノズル51の微小吐出孔52からレジスト液を基板G上に帯状に吐出することにより基板Gの略全面にレジスト液が供給されるので、その後にレジスト液を拡散させる必要はなく単に膜厚を整えればよく、基板Gから遠心力により振り切られるレジスト液の量を少なくすることができ、かつ基板Gに段差が存在しても供給するレジスト液の量を増加させる必要もない。したがって、レジスト液の使用量を従来よりも著しく減少させることができる。

【0056】また、微小吐出孔52からレジスト液を吐出するので、スリットノズルを用いた場合よりも安定的にレジスト液を吐出することができるとともに、スリットノズルをスキャンしてレジスト液を塗布する場合のよ

(8)

13

うな高精度なノズル移動機構を必要としないため、装置コストの高騰を招くこともない。

【0057】さらに、多数の微小吐出孔52からレジスト液を吐出することから、以下の(1)～(3)に示すような態様で、レジスト液吐出の制御性を高めることができる。

【0058】(1)例えば、基板Gを回転する際、基板Gの中心側と外周側とでは、その周速度が異なっていることから、レジスト液を基板G全面に略均一に塗布するためには、基板Gの外周側であるほど、より多量のレジスト液を吐出する必要があるが、本実施の形態では、レジスト液貯留室51a～51eからのレジスト液吐出量をそれぞれ独立して調整することができるため、このように基板Gの中心側から外周側になるにつれて、レジスト液吐出量を徐々に多くする必要がある場合には、基板Gの中心側のレジスト液貯留室51aから外周側のレジスト液貯留室51eになるにつれて、レジスト液吐出量を順次多くするように調整すればよい。この場合には、基板Gの中心側のレジスト液貯留室51aから外周側のレジスト液貯留室51eになるにつれて、レジスト液吐出量を順次多くするように、塗布ユニットコントローラ60から開閉バルブ54a～54eのバルブ開度が順次大きくなるような制御信号を送ればよい。

【0059】(2)基板Gは矩形であるから、基板Gの回転中心から外端縁までの径方向の距離が一定でなく、例えば、基板Gの回転中心から四隅までの距離、回転中心から短辺までの距離、および長辺までの距離がそれぞれ異なっているため、回転する基板Gにレジスト液吐出ノズル51からレジスト液を吐出する際、レジスト液吐出ノズル51の一部が基板Gからはみ出し、レジスト液が無駄になることがある。このような場合には、回転する矩形の基板Gからはみ出したレジスト液貯留室のレジスト液吐出量を減少させるように、または、吐出しないように調整すれば、無駄なレジスト液を極力少なくすることができる。具体的には、エンコーダ61により検出された基板Gの回転位置のタイミングに応じて、例えば、矩形の基板Gの短辺をレジスト液吐出ノズル51が通過する際には、塗布ユニットコントローラ60から基板Gからはみ出したレジスト液貯留室、例えばレジスト液貯留室51eの開閉バルブ54eのバルブ開度を小さくするか、または、完全に閉じるような制御信号を送ればよい。

【0060】(3)微小吐出孔52の径またはピッチを変えることにより、基板Gの中心側と外周側のレジスト液吐出量を調整することができる。具体的には、上記のように、基板Gの中心側と外周側との周速度の相違から、基板Gの外周側であるほどより多量のレジスト液を吐出する必要があるが、微小吐出孔52の径を基板Gの中心側より外周側の方を徐々に大きくすることにより、または、微小吐出孔52のピッチを基板Gの中心側より

14

外周側の方を徐々に小さくすることにより、基板Gの中心側より基板Gの外周側におけるレジスト液吐出量が徐々に多くなるように調整することができる。

【0061】一方、レジスト液吐出後、レジスト液吐出ノズル51は待避位置に移動されて、バス室72に装着される。そこでは、レジスト液吐出ノズル51は、一対の供給管75からシンナー等の溶剤が供給されて、洗浄ノズル76からレジスト液吐出ノズル51の先端部に向けて吐出される。これにより、微小吐出孔52の目詰まりを効果的に防止することができる。すなわち、レジスト液吐出ノズル51には微小吐出孔52が形成されているため、目づまりを生じやすいが、このノズル洗浄機構70による洗浄により、目づまりを効果的に防止することができる。

【0062】このようなノズル洗浄機構70では、開閉バルブ77を閉じることにより、バス室72内にシンナー等の溶剤を貯留して、この貯留したシンナー等の溶剤によりレジスト液吐出ノズル51の先端部を洗浄してもよい。この場合にも、目づまりを効果的に防止することができる。

【0063】また、開閉バルブ77を閉じることにより、バス室72内にシンナー等の溶剤を貯留して、この貯留した溶剤から発生される蒸気に、レジスト液吐出ノズル51の先端部を晒すことにより、ノズル先端部のレジスト液の乾きを防止してもよい。

【0064】次に、本発明の第2の実施形態について説明する。図7は本実施形態のレジスト塗布処理ユニット(CT)におけるレジスト液吐出ノズル近傍およびその制御系を部分的に示す模式図である。このレジスト塗布処理ユニット(CT)は、図7に示すように、それぞれ粘度の異なるレジスト液を供給するレジスト供給源43a～43eを有している。これらレジスト供給源43a、43b、43c、43dおよび43eは、この順で後者になるほど粘度の高いレジスト液を供給するようになっており、開閉バルブ54a～54eの設けられたレジスト液供給管53a～53eを介して、レジスト液貯留室51a～51eにそれぞれ接続されている。すなわち、レジスト液貯留室51a～51eには、基板Gの中心から外側に向けて順次粘度の高いレジスト液が供給されるようになっている。

【0065】また、図7には一部図示を略すが、塗布ユニットコントローラ60は、第1の実施形態と同様、図4に示すようにスピンチャック41を駆動する駆動機構40のステッピングモータ40aを制御するとともに、エンコーダ61の出力に基づいて開閉バルブ54a～54eを制御するようになっている。

【0066】このように構成されたレジスト塗布処理ユニット(CT)により基板Gにレジスト液を塗布する際には、図8(a)～(c)に順に示すように、レジスト液貯留室51a～51eより基板Gの略中心から基板端

(9)

15

部までそれぞれ粘度の異なるレジスト液を吐出しながら、基板Gを1回転させる。これにより、基板Gの中心付近には粘度の低いレジスト液を塗布し、基板Gの端部側には粘度の高いレジスト液を塗布することができる。なお、図8には、レジスト液の粘度が高いほどレジスト液の塗布線が太くなるように示している。この後、基板Gを所定の回転数で回転させて膜厚を整える際に、基板Gの中心から端部に向かうにつれて周速度が速くなるが、本実施形態ではこれに対応して基板Gの中心から端部に向かうにつれてレジスト液の粘度が高くなっている

10

ので、膜厚をより均一に調節することができる。また、基板G端部に塗布されたレジスト液の基板G外側への飛散を抑制することができるので、レジスト液の消費量を削減することができる。

【0067】なお、本実施形態においても、第1の実施形態と同様に、図8(a)に示すようにレジスト液吐出ノズル51の一部が基板Gの外側にはみ出す場合、基板Gからはみ出したレジスト液貯留室51c、51dからのレジスト液吐出量を減少させるように、または、レジスト液を吐出しないように調節することにより、レジスト液の消費量をさらに削減することができる。

20

【0068】次に、本発明の第3の実施形態について説明する。図9は本実施形態に係るレジスト塗布処理ユニット(CT)におけるレジスト液吐出ノズル近傍を示す模式図である。このレジスト塗布処理ユニット(CT)は、レジスト液吐出ノズル51およびノズルアーム50を支持する支持柱48に、レジスト液吐出ノズル51およびノズルアーム50をその長手方向を軸として回動可能な駆動モータ56を有している。このような構成により、本実施形態ではレジスト液吐出ノズル51が図10に仮想線で示すように回動自在となっており、微小吐出孔52から吐出されるレジスト液の基板Gに対する角度を任意に調節することができる。

30

【0069】このような構成によれば、図11に示すように、レジスト液吐出ノズル51を基板Gの回転方向(図中矢印Aで示す。)に所定角度傾斜した状態に回動させてレジスト液を吐出することにより、基板Gに対して滑らかにレジスト液を塗布することができる。また、このようにレジスト液を塗布した場合には、レジスト液が基板G表面から跳ね返ること、あるいは基板G表面で飛び散ることを抑制することができる。したがって、その後の膜厚調整でより均一なレジスト膜を形成することができる。

40

51c)からレジスト液を吐出して塗布処理を行う。一方、図13に示すように、大型の基板GLを処理する場合にはレジスト液吐出ノズル51の有するレジスト液貯留室51a~51eの全体からレジスト液を吐出して塗布処理を行う。このようにすることで、基板Gの大きさに対応して塗布処理を行うことができる。なお、この場合にも第1の実施形態と同様に、使用するレジスト液貯留室のうち、矩形的基板Gを回転することより基板Gからはみ出したレジスト液貯留室からは、その際にレジスト液の吐出量を低減もしくは吐出を停止することにより、レジスト液の消費量を削減することができる。

【0071】次に、本発明の第5の実施形態について説明する。図14(a)および(b)は本実施形態に係るレジスト塗布処理ユニット(CT)におけるレジスト液吐出ノズル近傍を示す模式図である。このレジスト塗布処理ユニット(CT)は、上記第1~第4の実施形態におけるノズルアーム50に代えて、レジスト液吐出ノズル51の長手方向に伸縮可能に構成された伸縮ノズルアーム85を有し、この伸縮ノズルアーム85の先端にレジスト液吐出ノズル51が設けられている。伸縮ノズルアーム85の伸縮機構としては、例えば、油圧シリンダ等を使用することができる。

【0072】前述のように、基板Gは矩形であるため、基板Gの回転中心から外端縁までの径方向の長さは一定でなく、レジスト液吐出ノズル51の位置を固定した場合には基板Gの回転にともないレジスト液吐出ノズル51の一部が基板Gからはみ出すことがある。このため、本実施形態では基板Gの回転中心から外端縁までの径方向の長さの変化に応じて、長い時には図14(a)に示すように伸縮ノズルアーム85を縮めた状態とし、短い時には図14(b)に示すように伸縮ノズルアーム85を伸ばした状態としながら、レジスト液吐出ノズル51から回転する基板Gにレジスト液を吐出する。このようにすることで、基板Gからレジスト液吐出ノズル51がはみ出さないようにして、無駄な塗布液を無くすことができ、塗布液の消費量を削減することができる。

【0073】なお、本発明は上記実施形態に限定されず、種々の変形が可能である。例えば、ノズル洗浄機構は上述したものに限らず図15に示すように、バス室72の底部に、超音波発振子80が設けられたものを用いることもできる。これにより、開閉バルブ77を閉じてバス室72内にシンナー等の溶剤を貯留し、レジスト液吐出ノズル51の先端部がシンナー等の溶剤に浸漬された状態で、超音波発振子80から超音波が発生されて、レジスト液吐出ノズル51の先端部が超音波により洗浄される。この場合には、洗浄をより効率的に行うことができるため、目づまりをより一層効果的に防止することができる。

【0074】また、上記実施形態では、本発明をレジスト塗布・現像処理システムに適用した場合について説明

50

16

(10)

17

したが、これに限るものではない。また、レジスト液を塗布する場合について示したが、スピコートにより塗布膜を形成する場合であれば、他の塗布液、例えばガラスや誘電体形成用の塗布液等を塗布する場合に適用することも可能である。さらに、上記実施の形態では、被処理基板としてLCD基板を用いた場合について示したが、これに限らず半導体ウエハ等他の基板への塗布膜形成にも適用することができる。

【0075】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、基板を回転させながら塗布液吐出ノズルの微小吐出孔から塗布液を基板上に吐出することにより基板の略全面に塗布液が供給されるので、その後に塗布液を拡散させる必要はなく単に膜厚を整えればよく、基板から遠心力により振り切られる塗布液の量が少なくすることができ、かつ基板に段差が存在しても供給する塗布液の量を増加させる必要もない。したがって、塗布液の使用量を少なくすることができる。また、微小吐出孔からレジスト液を吐出するので、スリットノズルを用いた場合よりも安定的に塗布液を吐出することができるとともに、スリットノズルをスキャンすることにより塗布液を矩形の基板全面に略均一に塗布する場合のように、高精度なノズル移動機構を必要としないため、製造コストの高騰を招来することもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の対象となるレジスト塗布処理装置が適用されるレジスト塗布・現像処理システムを示す平面図。

【図2】本発明の第1の実施形態に係るレジスト塗布処理ユニットの模式的断面図。

【図3】図2に示したレジスト塗布処理ユニットの模式的平面図。

【図4】レジスト液吐出ノズルの模式的斜視図、およびレジスト塗布処理ユニットの制御系のブロック図。

【図5】ノズル洗浄機構を示す平面図、縦断面図、および横断面図。

【図6】レジスト液を塗布した直後の状態を示す平面図および側面図。

18

【図7】本発明の第2の実施形態に係るレジスト塗布処理ユニット（CT）におけるレジスト液吐出ノズルおよびその近傍ならびにその制御系を部分的に示す模式図。

【図8】第2の実施形態におけるレジスト液の塗布形態を示す説明図。

【図9】本発明の第3の実施形態に係るレジスト塗布処理ユニット（CT）におけるレジスト液吐出ノズルおよびその近傍を示す模式図。

【図10】第3の実施形態におけるレジスト液吐出ノズルの回動動作を示す模式図。

【図11】第3の実施形態におけるレジスト液の塗布形態を示す説明図。

【図12】本発明の第4の実施形態に係るレジスト塗布処理ユニット（CT）におけるレジスト液を塗布する形態を示す模式図。

【図13】第4の実施形態におけるレジスト液を塗布する他の形態を示す模式図。

【図14】本発明の第5の実施形態に係るレジスト塗布処理ユニット（CT）におけるレジスト液吐出ノズルおよびその近傍を示す模式図。

【図15】ノズル洗浄機構の他の例を示す横断面図。

【符号の説明】

22…レジスト塗布処理ユニット（塗布処理装置）

40…駆動機構（基板回転手段）

41…スピンチャック（基板回転手段）

42…回転カップ（処理容器）

50…ノズルアーム（ノズル移動機構）

51…レジスト液吐出ノズル

51a～51e…レジスト液貯留室

52…微小吐出孔

53a～53e…レジスト液供給管（塗布液供給手段）

54a～54e…開閉バルブ（塗布液供給手段）

60…塗布ユニットコントローラ（制御手段）

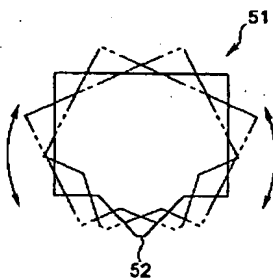
61…エンコーダ

70…ノズル洗浄機構

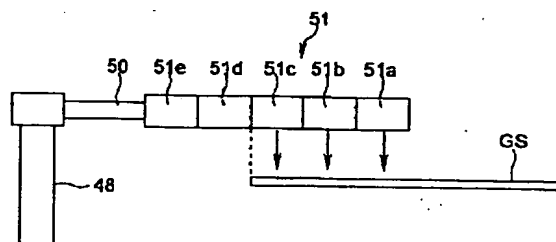
80…超音波発振子

G…LCD基板（基板）

【図10】

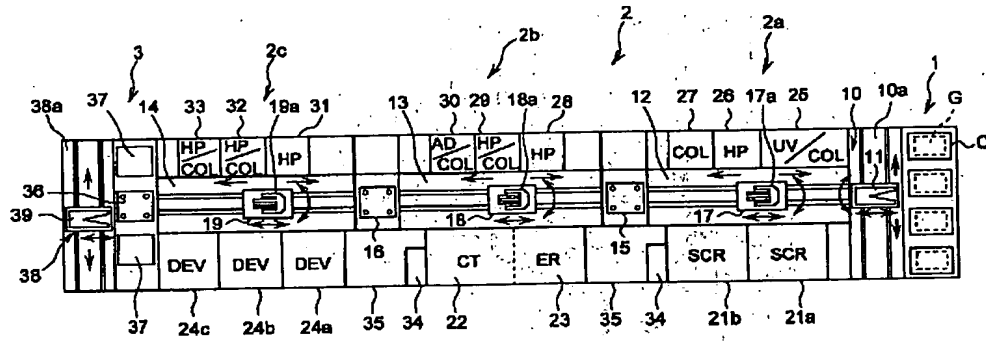


【図12】

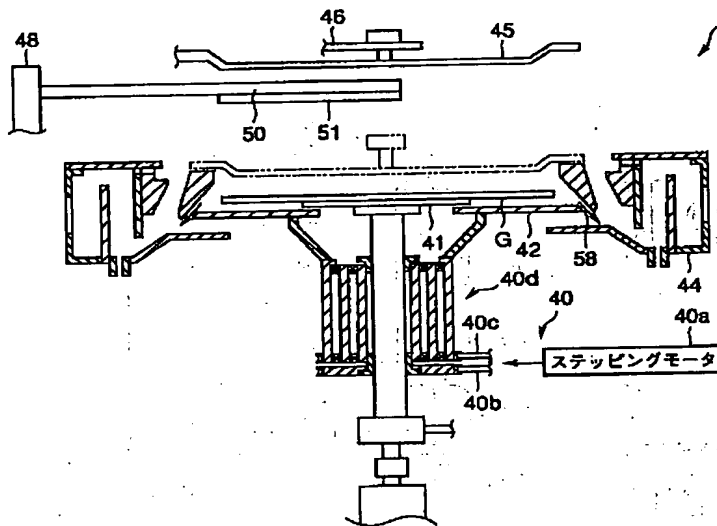


(11)

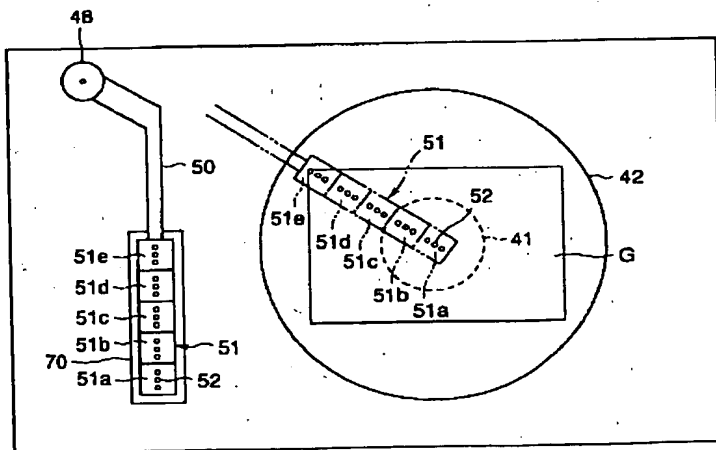
【図 1】



【図 2】

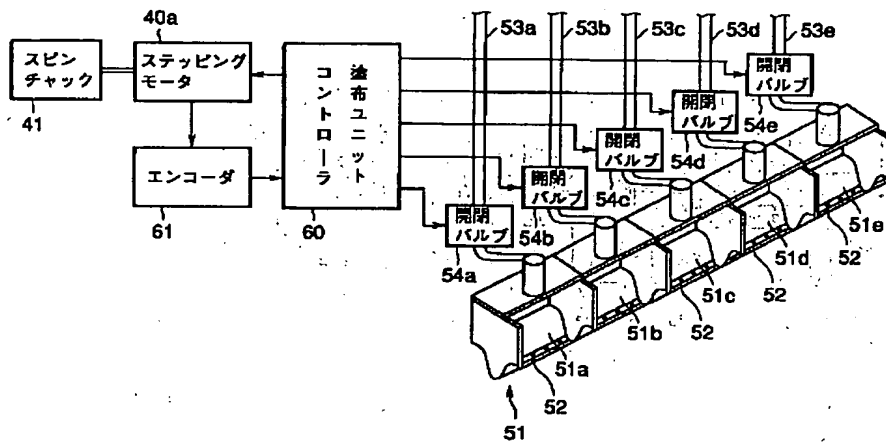


【図 3】

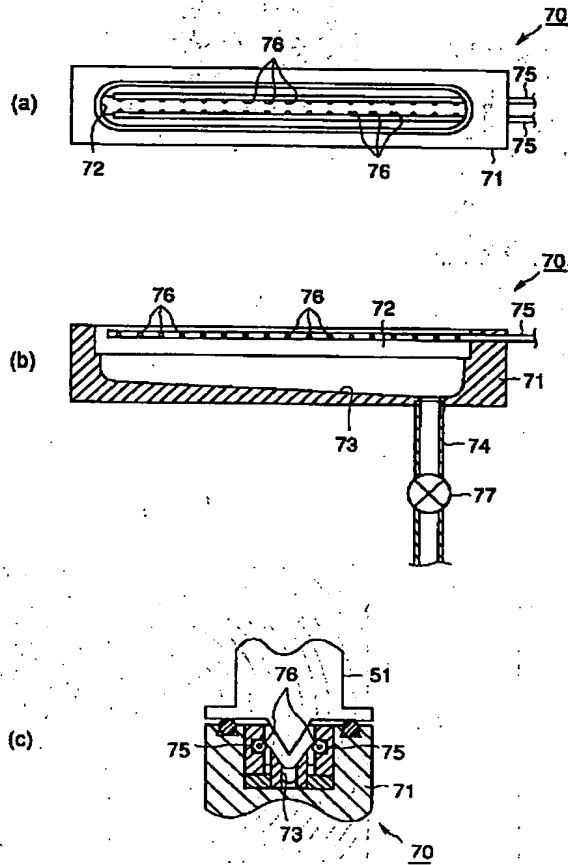


(12)

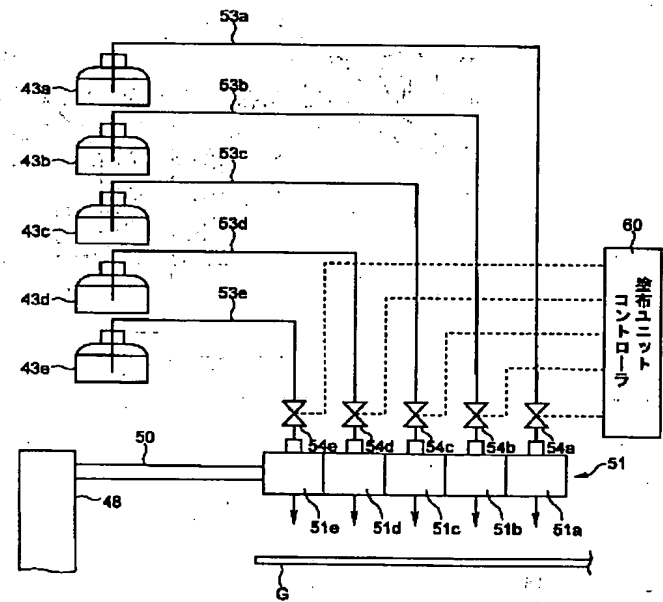
【図4】



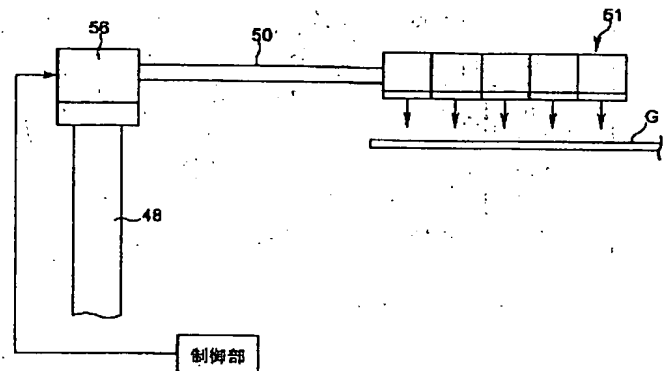
【図5】



【図7】

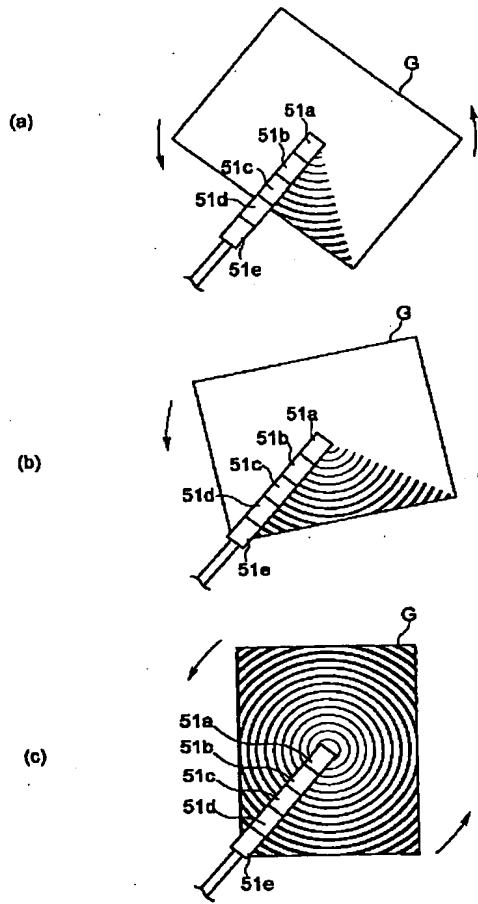


【図9】

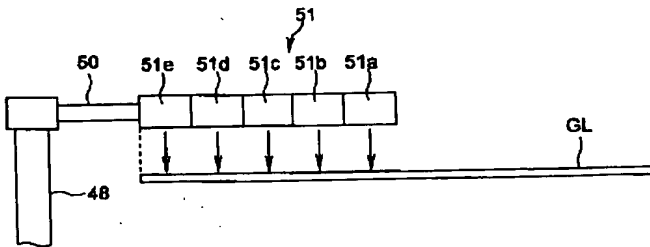


(13)

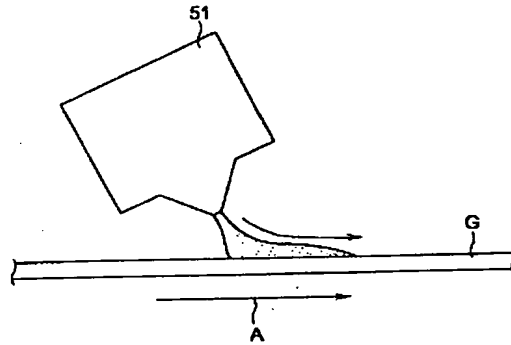
【図 8】



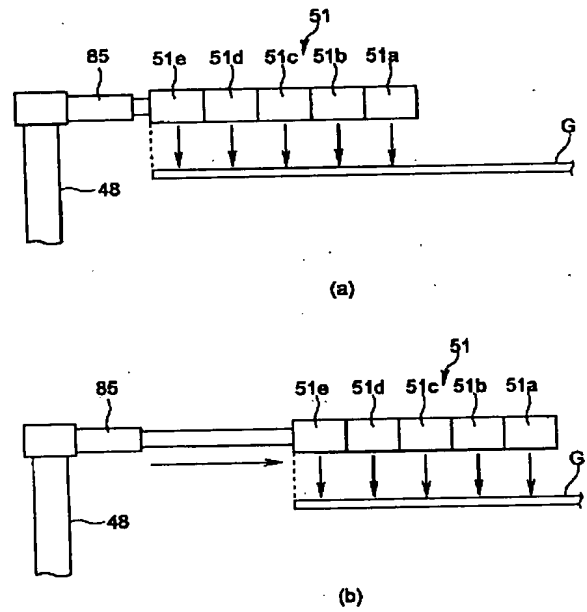
【図 13】



【図 11】



【図 14】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H 0 1 L 21/027

識別記号

F I
H 0 1 L 21/30

テーマコード (参考)

5 6 4 Z

BEST AVAILABLE COPY